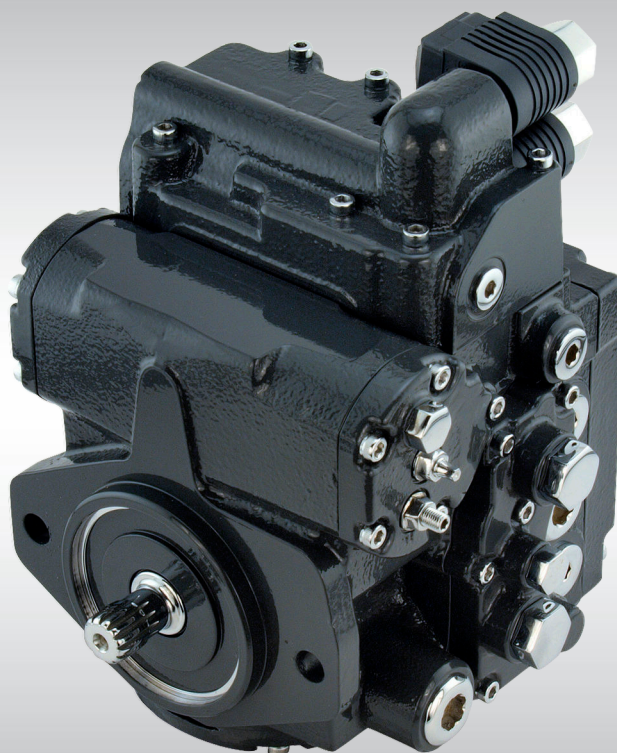




テクニカルインフォメーション

42シリーズ

アキシャルピストンポンプ



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
September 2025	機能とオプションの章、HC-EDCのコイル仕様に追加項目	0111
	改訂番号の整合	0110
February 2021	軽微な修正 - EDC, コイルオプション	0109
December 2020	軽微な修正	0108
November 2020	作動油パラメータの更新	0107
Septemer 2020	NFPH 表の訂正	0106
May 2020	HC-EDC 回路図の更新	0105
April 2020	FNR コントロールの更新、カタログ番号を「BC00000016」と「11022637」から「BC152886484146」に変更	0104
August 2018	軽微な修正	0103
December 2016	軽微な修正	0102
June 2016	レイアウト変更	0101
March 2015	DITA CMS に変換	DA
2007 - 2013	様々な変更	AB - CG
May 2007	既存のページメーカーファイルから更新	AA

目次

概要

基本設計.....	5
システム回路図.....	6
ポンプ回路.....	7

テクニカルデータ

システム仕様.....	8
システムパラメータ.....	9
作動油パラメータ.....	10

操作パラメータ

システム要件.....	11
システムパラメータ.....	11
作動油パラメータ.....	12
サイズ設定式.....	13

システム設計パラメータ

フィルトレーションシステム.....	14
フィルトレーションについて.....	14
サクションフィルトレーション.....	14
チャージ圧フィルトレーション.....	15
チャージ圧フィルトレーション、全流.....	15
取付フランジ荷重.....	16
オーバハング荷重モーメントの計算.....	16
外部軸荷重とベアリング寿命.....	18
油圧ユニットの寿命.....	20
効率線図.....	21

特長とオプション

チャージポンプ.....	22
チャージポンプのサイズ選定の例.....	23
チャージリリーフバルブ.....	24
過圧保護.....	24
バイパスバルブ.....	25
容量リミッタ.....	25
ループフラッシング.....	26
速度センサ.....	27
接続ピン配列.....	27
軸オプション.....	29
補助マウンティングパッド.....	30
コントロールオプション.....	30
マニュアル容量コントロール (MDC).....	32
MDC の特長と利点.....	32
コントロール入力信号.....	32
応答時間.....	33
コントロールハンドル.....	34
電磁弁による中立復帰.....	34
ブレーキ解除圧ポート付き緊急中立復帰.....	35
ニュートラルスタートスイッチ(NSS).....	36
バックアップアラーム (BUA) スイッチ付ニュートラルスタート.....	36
コネクタ.....	37
ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC).....	38
HC-EDC の特長と利点.....	39
応答時間.....	40
コントロール入力信号.....	41
コイル信号必要条件.....	41

目次

コネクタとポート.....	41
電気容量コントロール (EDC).....	42
EDC の特長と利点.....	43
応答時間.....	44
コントロール入力信号.....	44
コネクタとポート.....	44
コイルオプション.....	44
ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)	45
NFPH コントロールの特長と利点.....	46
コネクタとポート.....	46
ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE).....	47
NFPE コントロールの特長と利点.....	48
入力信号要求.....	48
コネクタとポート.....	48
3 ポジション電気コントロール (FNR).....	49
FNR コントロールの特長と利点.....	50
入力信号要求.....	50
コネクタとポート.....	50

外形図

フレームサイズ 28/32.....	51
フレームサイズ 41/51.....	53
軸オプション.....	55
フィルトレーションオプション.....	56
サクションフィルトレーションアダプタ - オプション G.....	56
チャージ圧力フィルトレーションアダプタ - 全流フィルトレーション - オプション B.....	57
チャージポンプなし - オプション X.....	58
チャージ圧力フィルトレーションアダプタ - 全流フィルトレーション(アダプタなし) - オプション F.....	58
コントロールモジュール.....	60
マニュアル容量コントロール (MDC) オプション.....	60
3 ポジション電気コントロール (FNR) オプション - フレームサイズ 28/32.....	62
3 ポジション電気コントロール (FNR) オプション - フレームサイズ 41/51.....	63
ノンフィードバック比例油圧 (NFPH) コントロールオプション.....	65
ノンフィードバック比例電気 (NFPE) コントロールオプション - フレームサイズ 28/32.....	66
ノンフィードバック比例電気 (NFPE) コントロールオプション - フレームサイズ 41/51.....	66
ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC) オプション.....	67
電気容量コントロール (EDC) オプション.....	69
スピードセンサ オプション.....	70
補助マウンティングパッド.....	71

回路図

ポンプの回路図.....	72
--------------	----

モデルコード

モデルコード: A, B, Y, C.....	73
モデルコード: D.....	74
モデルコード: E.....	76
モデルコード: F, Q, R.....	77
モデルコード: G, S, T, U.....	79
モデルコード: H, J.....	80
モデルコード: K, L, M, N, P.....	81

概要

基本設計

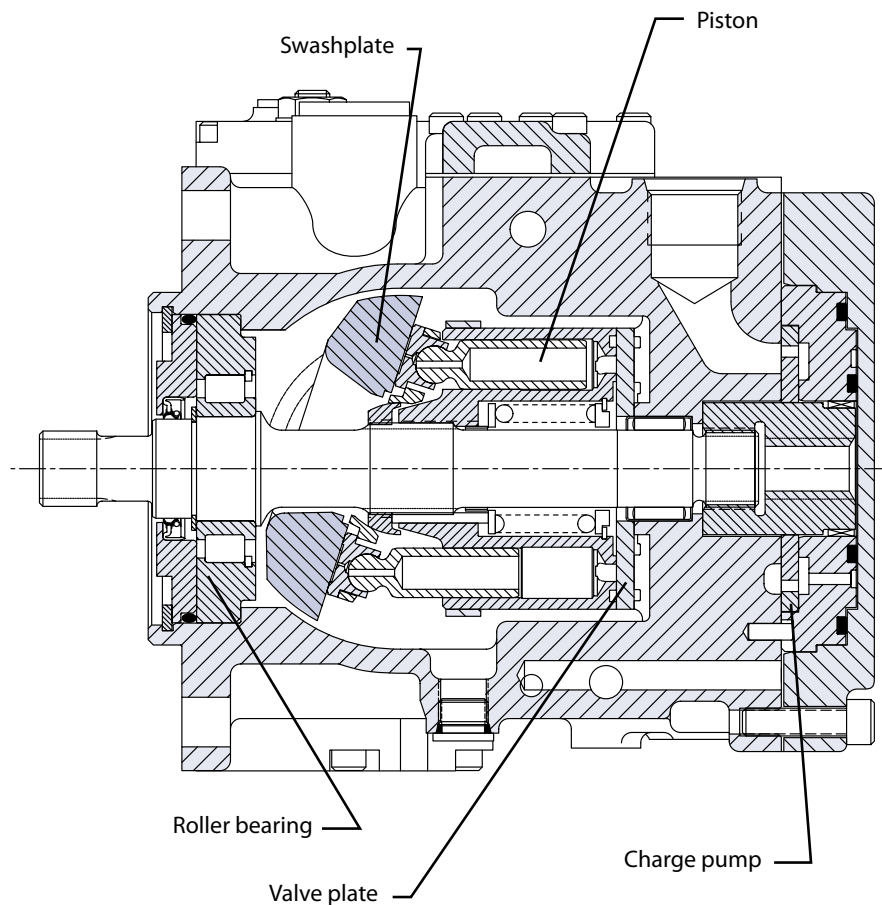
42 シリーズポンプは、最大圧力 415 bar [6017 psi] (28/41 cm³) または 350 bar [5075 psi] (32/51 cm³) の中負荷として、最先端技術を駆使して設計された油圧ユニットです。これらポンプは、弊社製のモータまたは他の製品と組み合わせて、動力の伝達やコントロールを行うことができます。

42 シリーズ可変容量ポンプは、コンパクトで出力密度の高いユニットで、ポンプの押しのけ容積を可変にする傾転可能な斜板に、平行アキシャルピストン/スリッパを配するというコンセプトを採用しています。

斜板の傾転方向を反転させると、ポンプからの油の流れが反対となり、油圧モータの出力軸回転方向も反転します。42 シリーズポンプは、正転逆転共に、ゼロから最高回転数の間で、無段階で回転数を調整できます。

42 シリーズポンプは、油圧サーボコントロールシリンダを持った傾転可能斜板設計となっており、小型のサーボコントロールシステムによってコントロールが行われ、各種のサーボコントロールが利用可能となっています。コントロールには、機械的または電氣的に作動するフィードバックコントロール、油圧または電気比例コントロール、および 3 ポジション電気コントロールがあります。

28/32/41/51 cm³ 断面図

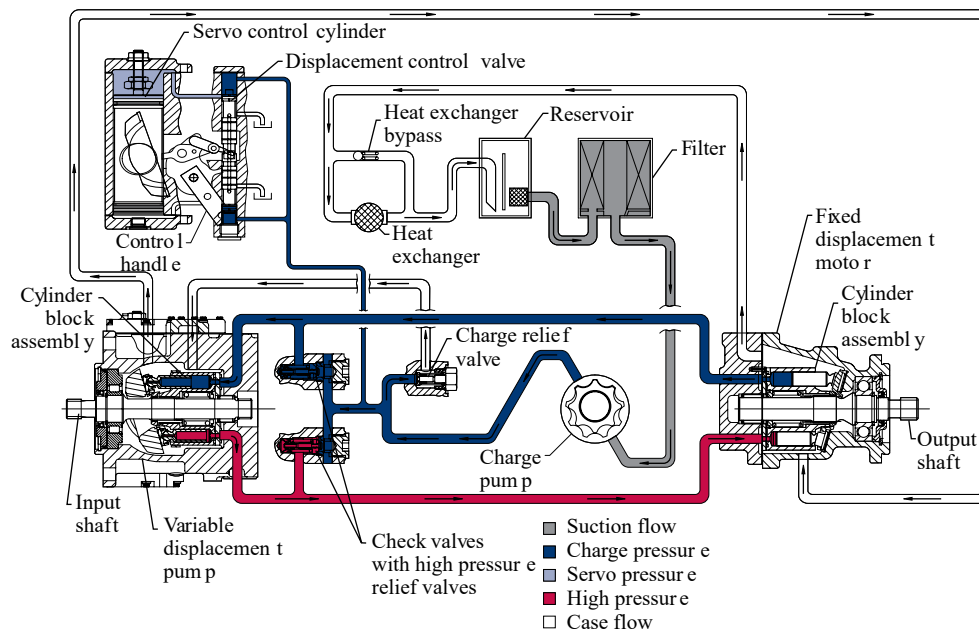


P100382E

概要

システム回路図

回路図

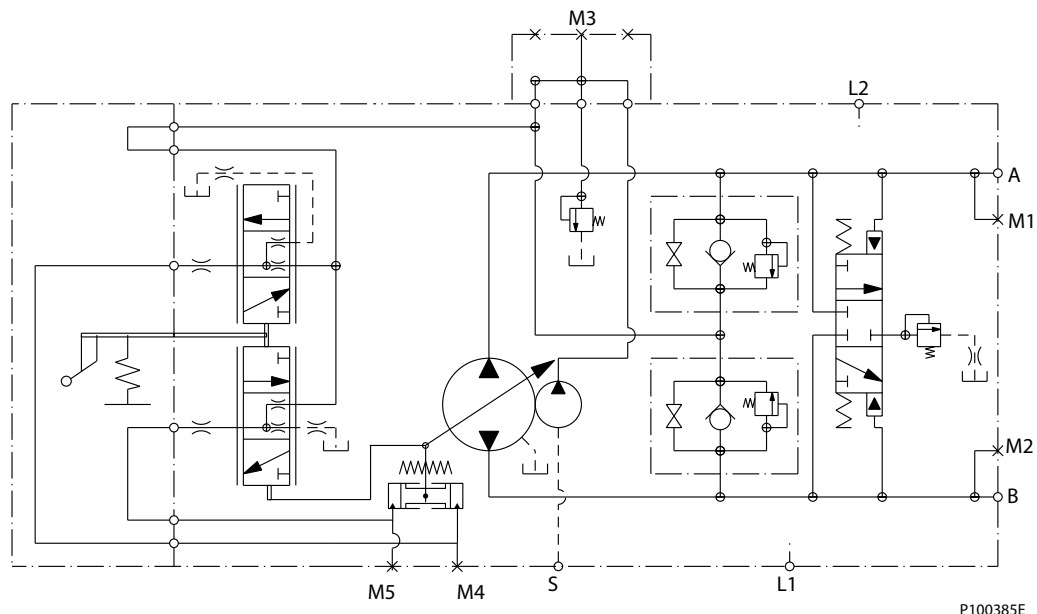


この回路図は、40 シリーズ - M35 固定モータの付いた 42 シリーズ可変ポンプを示しています。この回路では、ポンプには押しのけ容積コントロールバルブが内蔵され、サクシヨンフィルトレーション仕様となっています。タンクと熱交換器の位置にご注意下さい。

概要

ポンプ回路

回路図



42 シリーズポンプの回路図を上に表示します。システムポート A と B は高圧作動管路に接続されます。戻り作動油は、ポンプの吸込ポートで受取られ、吐出ポートから吐出されます。流れの方向は、斜板位置によって決まります。システムポート圧力はポート M1 と M2 から計測できます。ポンプは、ケースドレンを 2 箇所備えており (L1 と L2)、システム内に確実に潤滑作動油が存在するようにしています。この回路図には、マニュアル押しのけ容積コントロールとループフラッシングバルブが含まれています。他のコントロールの回路図につきましては、関連のコントロールセクションを参照下さい。

テクニカルデータ

システム仕様

一般仕様

仕様	42 シリーズ
ポンプタイプ	インライン、アキシシャルピストン、クレイドル斜板及びサーボコントロールによる可変容量ポンプ
入力回転方向	右回転または左回転
推奨取付位置	制御部の位置が上面または側面となるようにポンプを据付けることを推奨。この指針に沿えない場合は弊社にお問い合わせ下さい。ハウジング内は作動油が充満されていること。
フィルトレーション構成	サクシオンまたはチャージ圧フィルトレーション
他のシステム要求事項	独立ブレーキシステム、適切なオイルタンクと熱交換器

ハードウェアの仕様

ポンプ形状	シングル可変ポンプ				
フレームサイズ	cm ³	28	32	41	51
押しのけ容積	cm ³ [in ³]	28 [1.71]	31.8 [1.94]	40.9 [2.50]	51 [3.11]
重量	kgf [lbf]	34.5 [76]	34.5 [76]	42 [92]	42 [92]
慣性モーメント	kg・m ² [lbf・ft ²]	0.0018 [0.0013]	0.0019 [0.0013]	0.0036 [0.0027]	0.0038 [0.0028]
前面マウンティングフランジ (SAE J744 準拠 SAE フランジサイズ)	SAE B				
ポート接続	SAE ツインポート、ラジアル				
システム圧力の調整	bar [psi]	140-415 [2030-6017]	140-345 [2030-5003]	140-415 [2030-6017]	140-345 [2030-5003]
容量リミッタ	オプション				
入力軸オプション	スプライン、ラウンドストレートキー				
補助マウンティングパッド (SAE J744 準拠 SAE パッド)	SAE A (9 歯と 11 歯) SAE B (13 歯と 15 歯)				
コントロールオプション	MDC、FNR、NFPH、NFPE、HC-EDC、EDC				
フィルトレーション構成	サクシオンまたはチャージ圧フィルトレーション				
ループフラッシング	オプション				

テクニカルデータ

システムパラメータ

ケース圧

連続圧力	bar [psi]	3 [44]
最大圧力 (低温始動)	bar [psi]	5 [73]

圧力限界

フレームサイズ	cm ³	28	32	41	51
最大使用圧力*	bar [psi]	400 [5800]	350 [5075]	400 [5800]	350 [5075]
最大圧力	bar [psi]	450 [6525]	400 [5800]	450 [6525]	400 [5800]

* 最大使用圧力を超える圧力の適用には、弊社の承認が必要です。

吸込圧

連続圧力	bar (絶対圧) [インチ Hg vac]	0.8 [6]
最小圧力 (低温始動)	bar (絶対圧) [インチ Hg vac]	0.2 [24]

回転数限界

フレームサイズ	cm ³	28	32	41	51
最低回転数	min ⁻¹ (rpm)	500	500	500	500
最大押しのけ容積時定格回転数	min ⁻¹ (rpm)	3400	3000	3200	2900
最大押しのけ容積時最大回転数	min ⁻¹ (rpm)	3750	3400	3450	3400

チャージポンプ押しのけ容積および圧力設定値

フレームサイズ			cm ³	28/32	41/51
チャージ ポンプ	内蔵	標準	cm ³ /rev [in ³ /rev]	11 [.67]	15.6 [.92]
	外付け	—		オプション	オプション
チャージリリーフバルブ 設定値			bar [psi]	14 [203] 10-24 [145-348]	20 [290] 10-24 [145-348]

理論吐出量

押しのけ容積	cm ³	28	32	41	51
定格回転数理論吐出量	l/min [US gal/min]	95.2 [25.1]	95.4 [25.2]	131 [34.6]	148 [39.1]

チェックバルブ/高圧リリーフバルブ

オプション	リリーフバルブなし/チェックバルブのみ	リリーフバルブ付チェックバルブ
設定値	—	140-415 [2030-6017]

テクニカルデータ

作動油パラメータ

作動油使用温度範囲

最低	-40 °C [-40 °F]	間欠運転、低温始動
最高 (連続)	104 °C [220 °F]	最高
最高	115 °C [240 °F]	間欠運転

作動油清浄度

所要作動油清浄度	ISO 4406 class 22/18/13
サクションフィルトレーション推奨 β_x 比	$\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)
チャージ圧フィルトレーション推奨 β_x 比	$\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$)
チャージ圧フィルトレーション推奨 入口スクリーンサイズ	100 μm -125 μm

作動油粘度

最低	7.0 mm ² /s (cSt)	間欠運転
推奨動作範囲	12-60 mm ² /s (cSt)	-
最高	1600 mm ² /s (cSt)	間欠運転、低温始動

操作パラメータ

システム要件

独立したブレーキシステム

警告

車両または機械が予想外の動きをすることによる危険性 各種の操作モード (例：前進、中立、後進モード) において、油圧駆動ラインの馬力不足により、油圧ブレーキ性能が不足する場合があります。システムを停止し、保持できる能力を持ち油圧トランスミッションから独立したブレーキシステムを装備する必要があります。

オイルタンク

システムの全ての作動状態において、作動油の最大の容積変化を吸収でき、作動油がタンクを通過する間に、空気の放出が促進されるように、タンクを設計する必要があります。最小の作動油量が、1 分間当りのチャージポンプの沿う流量の 1/2 に等しい場合は、タンク容量は 1 分間当りのチャージポンプの総流量の 5/8 以上にすることを推奨します。即ち戻り流量が最大の時に、油中の空気を放出するために 30 秒間作動油をタンクにとどめておくことになります。一番多いアプリケーションである密閉タンク（ブリーザ無し）にも適用できます。チャージポンプ吸込用のタンク出口は、ゴミの重力による分離を利用し、大きな異物がチャージポンプの吸込ラインに入らないようにタンクの底より上にして下さい。出口ポートには 100~125 μ m のスクリーンを取り付けることを推奨します。タンクへの流量流れが標準の液面より下になるように、また最大限タンクにとどまり、できるだけ空気にふれずにタンク内に入るよう流入口（戻り流れ）を設計して下さい。バッフルをタンクの入口と出口の間に設けることにより空気の放出と作動油の泡立ち低減を促進することができます。

システムパラメータ

回転数の限界

定格回転数は、最大限の出力状態において推奨される最高回転数であり、通常の寿命が見込まれる最高値です。最高回転数は、運転可能な最高回転数であり、この最高回転数を超える運転は、早期破損の危険又は、駆動系列の動力損失（これは安全上の問題を形成する可能性があります）を招来する可能性があります。車両用では、必ず、上述の最高回転数よりも低い回転数でお使い下さい。特定の用途での回転数の限界につきましては、*Pressure and speed limits*、BC152886484313 を参照してください。

吸込圧力

望まれる寿命と性能を得るためには、チャージポンプの吸込状態を管理しなければなりません。連続吸込負圧は、0.8.bar 絶対圧以上 (6 インチ Hg.vac 以下) でお使い下さい。通常運転時の負圧が 0.7.bar 絶対圧以下 (9 インチ Hg.vac 超) となる場合は、吸込み部の設計が不適切であるか、フィルタに目詰まりが想定されます 低温始動時に、負圧が 0.7.bar 絶対圧以下 (9 インチ Hg.vac 超) となることがありますが、作動油を暖めることで、すぐ改善されなければなりません 吸込負圧は、決して最大吸込負圧を超えてはいけません。

理論吐出流量

定格回転数における理論最大吐出量は、ポンプの押しのけ容積と回転数の簡単な関数になっています。このことは、付随するモータの適切なサイズを決定する上で良い目安となります。この理論吐出量には、洩れや押しのけ容積の変動に起因する損失は含まれていません。

ケース圧力

通常の動作条件では、**定格ケース圧力**を超えないようにして下さい。低温始動時に一時的にケース圧力がこの定格を超える場合があってもかまいませんが、この場合にあっては、最大ケース圧力よりは低い

操作パラメータ

状態にして下さい。ケース圧力が、これらの限界を越えると、シールやガスケットまたハウジングにもダメージを与え、外部油洩れが発生する恐れがあります。

システム圧力

システム圧力はシステムのポート A と B の間の圧力差のことです。このシステム圧力は、油圧ユニットの寿命に影響を与える主要なファクターです。大きな負荷のために高いシステム圧力が発生しますと、予想寿命が短縮されてしまいます。油圧ユニットの寿命は、回転数と、標準的な運転平均圧力または、デューティサイクル分析でしか決定できない加重平均圧力とに依存しています。

印加圧力、あるいは高圧リリーフバルブの設定値、あるいは圧力制限器の設定値は、選択された用途の圧力になっていて、ポンプの注文コードに記載されています。これらの圧力は、駆動系が当該用途における最大引込み力または最大トルクを発生させる圧力になっています。最高圧力とは、弊社が認めている最大印加圧力のことです。

最高使用圧力は、連続使用圧力ではありません。この圧力以下の印加圧力で推進システムを使用した場合、適切なコンポーネントのサイズを選択すれば十分な製品寿命が得られます。

最高圧力とは、弊社が認めている最大印加圧力のことで、定格を超える圧力印加につきましては、すべて、デューティサイクル分析が必要となります。

許容最低圧力は、キャビテーションを避けるため全ての運転条件下で維持されなければなりません。

⚠ 警告

圧力制限はすべて、低圧側ループ (チャージ) 圧力を基準とした差圧で示しています。ゲージ測定値から低圧側ループ圧力を引いて、差圧を計算して下さい。

作動油パラメータ

作動油

ポンプの定格および性能データは、酸化防止剤、防錆剤、消泡剤入りの作動油を使用して動作した場合に得られたものです。作動油は、内部部品の磨耗、侵食、および腐食を防止するために、良好な熱安定性と加水分解に対する安定性を持たなければなりません。

❗ 注意

決して、異なる種類の作動油を混ぜないでください。

温度と粘度

温度と粘度要求事項は、同時に満たす必要があります。[作動油パラメータ](#) (10 ページ) の表に示されているデータは、石油をベースにした作動油を基準としています。

作動油の高温限界は、トランスミッションの最も高温となる箇所に適用され、その箇所とは、通常はケースドレインになります。ポンプは、常に連続温度以下で運転して下さい。最高温度は絶対に超えて使用しないで下さい。

低温油は、トランスミッション部品の耐久性には影響を及ぼしませんが、油を流す能力と動力伝達能力には影響を及ぼす可能性があります。したがって、温度を、流動点より 16°C [30°F] 以上とする必要があります。最低温度は構成部品の材料の物理的性質に関連しています。

作動油粘度が連続粘度範囲内で使用すれば、最高のユニット効率と最大のベアリング寿命が得られます。最低粘度は、周囲温度が最高で、デューティサイクル運転が過酷になっている場合の短時間の間、最小粘度となることがあります。最高粘度は、低温始動のときにしか見られません。

作動油の温度と粘度が、これらの限界内に収まるように、熱交換器の大きさを決定して下さい。なお、システムが、これらの温度限界を超えないよう検証試験を行って下さい。

操作パラメータ

サイズ設定式

お客様の用途に必要なポンプサイズと押しのけ容積の選定方程式を以下に示します。

Based on SI units

Flow Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ (l/min)

Torque Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (N·m)

Power Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$ (kW)

Based on US units

Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{231}$ (US gal/min)

Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (lbf·in)

Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{198\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{1714 \cdot \eta_t}$ (hp)

変数

SI 単位 [米国単位]

V_g = ポンプ押しのけ容積. cm³/rev [in³/rev]

P_o = 吐出圧力 bar [psi]

P_i = 吸込圧力 bar [psi]

Δp = $p_o - p_i$ (システム圧力) bar [psi]

n = 回転数 min⁻¹ (rpm)

η_v = 容積効率

η_m = トルク効率

η_t = 全効率 ($\eta_v \cdot \eta_m$)

システム設計パラメータ

フィルトレーションシステム

磨耗を防止するために、清浄な作動油以外には使わないで下さい。作動油の清浄度を、ISO4406.クラス 22/18/13 (SAEJ1165) に管理できるフィルタをお使い下さい。

チャージポンプの吸込側 (サクシヨンフィルトレーション) もしくは吐出側 (チャージ圧フィルトレーション) に、フィルタを設置して下さい。42 シリーズポンプは、どちらの構成にも対応しています。

フィルタの選定には、多くの要因が絡んでいますが、その要因には、汚染物の進入速度、システム内の汚染物の生成、所要作動油清浄度、希望メンテナンス周期などがあります。効率と能力についての定格パラメータを使って、上述の要件を満足するように選定したフィルタをお使い下さい。

フィルタ効率は、ベータ比 (β_x) で測定することができます。単純なサクシヨンフィルタ付閉回路トランスミッションと、リターンラインフィルタ付閉回路トランスミッションにつきましては、 $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)、もしくはそれ以上の β 比を持ったフィルタをお使い下さい。同一のタンクから作動油が供給された、シリンダ付閉回路および閉回路には、相当高性能なフィルタが必要になります。このフィルタは、共通タンクを使用し、ギヤもしくはクラッチ付システムでも同じように必要となります。これらのシステムについては $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) の範囲のものあるいはそれ以上の性能のフィルタをお使い下さい。

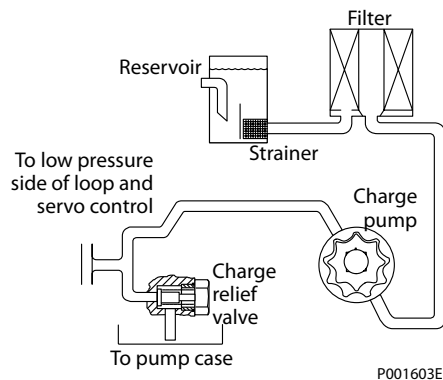
システムはそれぞれ固有なものですから、そのシステムに対するフィルトレーションの要求も固有のものとなりますので、各々テストによって決定しなくてはなりません。詳細については Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness, BC152886482150, Technical Information を参照ください。

フィルトレーションについて

サクシヨンフィルトレーション

サクシヨンフィルタは、図に示すようにタンクとチャージポンプの吸入口の間にサクシヨンフィルタを取付けて下さい。チャージポンプへのすべての流量がろ過されます。

サクシヨンフィルトレーション



❗ 注意

目詰まりしたフィルタは、ポンプへのチャージ油の流量を減じてしまう可能性があります。フィルタが詰まる前に定期的に交換してください。

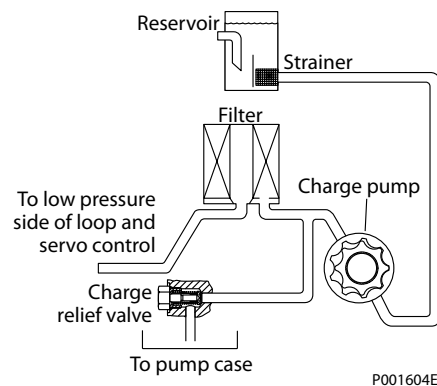
システム設計パラメータ

チャージ圧フィルトレーション。

42シリーズのすべてのポンプには、チャージ圧フィルトレーションが用意されています。図のように、この圧力フィルタは、ポンプから離して取付け、チャージポンプの後の回路に置きます。チャージ圧フィルトレーションは、低温始動時における吸入真空度を低減させることができ、ループおよびコントロールシステムに流入する前に即座に作動油をフィルトレーションできます。

チャージ圧フィルトレーションにつきましては、定格作動圧が最低でも 35.bar.[508.psi]のフィルタをお使い下さい。また、チャージ圧フィルトレーションをお使いになる時は、タンク内もしくはチャージ吸入ラインに 100~125 μ m のスクリーンを取付けて下さい。

チャージ圧フィルトレーション、部分流



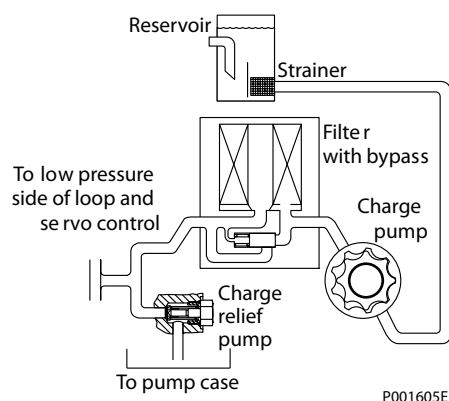
部分フィルタ流量は、チャージ圧リリーフバルブをフィルタエレメントの前に配置することになります。フィルタ流量は、高圧回路とコントロールに必要な量だけとなります。フィルタ通過流量が不十分な場合、チャージ圧が不適切となったり、機械の性能に影響を与えることになります。フィルタは、チャージ圧に等しい圧力降下に対して耐圧性がある一方、その値がフィルタの β_x 比 (システムに、新たな汚染が持ち込まれない) を維持できるものを選んで下さい。

チャージ圧フィルトレーション、全流

全流フィルタ流量は、チャージ圧リリーフバルブをフィルタエレメントの後に配置することになります。全チャージ流量がフィルタを通過し、システムからの汚染物除去能力がアップします。

フィルタの損傷を防止し、フィルタ前後の大きな差圧により汚染物がフィルタ媒体を無理に通過することを回避するために、フィルタバイパスバルブが必要となります。このバルブを使えば、目詰まりしたフィルタとか、低温始動状態とかで大きな圧力降下がある場合に、作動油はフィルタをバイパスできます。あまり長時間にわたってバイパス弁を開けて作動させることはお控え下さい。目視確認のできる、もしくは電気的な汚染表示器を使用して下さい。Prope

チャージ圧フィルトレーション、全流



システム設計パラメータ

取付フランジ荷重

タンデム型の補助ポンプが取付けられたり、ポンプが大きな衝撃荷重を受ける場合、あるいはその両方を行うと、マウンティングフランジには、過度の荷重が加わることになります。許容衝撃荷重モーメント及び許容連続荷重モーメント以内にポンプを使うように設計して下さい。

衝撃荷重モーメント M_S はシステムの瞬間的な揺動によって発生します。(連続) 荷重モーメント M_R は、その用途ごとに特有の振動によって発生します。

いくつかの代表的な用途における最大および連続加速度因子を下の表に挙げておきます。

極端な共振が発生する用途では、ポンプ支えの追加を必要とすることがあります。下表記載の許容オーバーハング値を超えるような場合には、新たなポンプの支えの追加が必要となります。

アプリケーション例による G の値

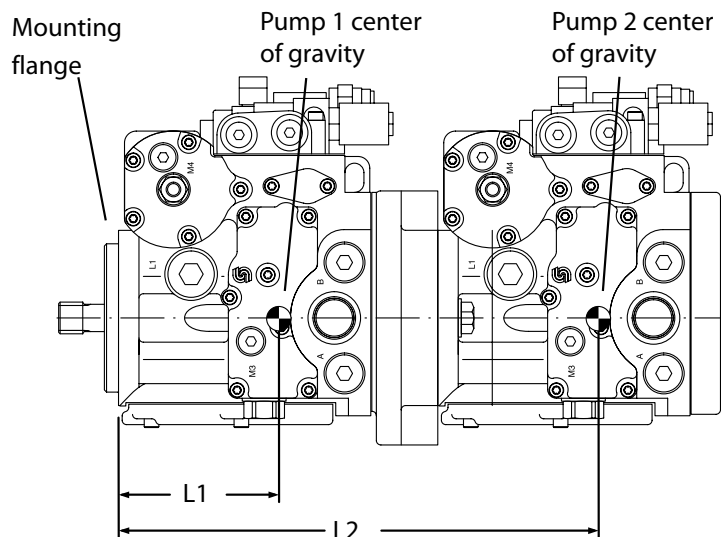
アプリケーション	連続 (振動) 加速度 (G_R)	最大 (衝撃) 加速度 (G_S)
スキッドステアローダ	4	10
トレンチャー (ゴムタイヤ)	3	8
アスファルトペーパー	2	6
ウィンドローア	2	5
高所作業車	1.5	4
芝刈機	1.5	4
振動ローラ	6	10

許容オーバーハング荷重モーメント

フレームサイズ (cm ³)	定格荷重モーメント (M_R)	衝撃荷重モーメント (M_S)
28/32	1441 N・m [12750 in・lbf]	3413 N・m [30200 in・lbf]
41/51	1441 N・m [12750 in・lbf]	3413 N・m [30200 in・lbf]

オーバーハング荷重モーメントの計算

オーバーハング荷重モーメント



P100400E

$$M_S = G_S (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

$$M_R = G_R (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

システム設計パラメータ

ここで、

M_R = 定格荷重モーメント N・m [lbf・in]

M_S = 衝撃荷重モーメント N・m [lbf・in]

G_R = 定格 (振動) 加速度 (G-関数：単位なし)

G_S = 最大 (衝撃) 加速度 (G-関数：単位なし)

W_S = ポンプ重量 N [lbf]

L = マウンティングフランジからポンプの重心までの距離 mm [in]

システム設計パラメータ

外部軸荷重とベアリング寿命

ベアリング寿命は、回転数、圧力、斜板角度、および外部荷重の関数となります。寿命に影響を及ぼす他の因子としては、作動油の種類、粘度および清浄度があります。

外部荷重の加わらない車両走行では、回転数、圧力、斜板角度が頻繁に変わり、標準的なベアリングの B10 寿命 (10 個のベアリングのうち 1 個が破損するまでの時間)(90%残存率)は、油圧ユニット寿命を上回ります。

コンベアやファンドライブなど走行しないものでは、回転数や圧力はほぼ一定となり、そのデューティサイクルは推進駆動のデューティサイクルと比べると特徴的なものとなっています。この種の用途では、ベアリングの寿命を検討されることをお勧めします。42 シリーズポンプのベアリングは、ある程度の外部ラジアルやスラスト荷重に対応できるように設計されています。しかしながら、いかなる大きさの外部荷重でも、予想ベアリング寿命は短縮されます。

許容ラジアル軸荷重は、荷重位置、荷重方向、および油圧ユニットの作動圧力の関数となっています。外部の軸荷重が避けられない用途では、荷重の方向を、下図にあるように 90°もしくは 270°の位置にすることで、ベアリング寿命への影響を最小化することができます。

最大許容ラジアル荷重は次式で計算できます。 $R_e = M_e / L$

ここで、

L = マウンティングフランジから荷重点までの距離

M_e = 最大外部モーメント

R_e = 最大ラジアル荷重

T_{out} = スラスト荷重

T_{in} 方向の荷重は避けて下さい。

許容軸荷重

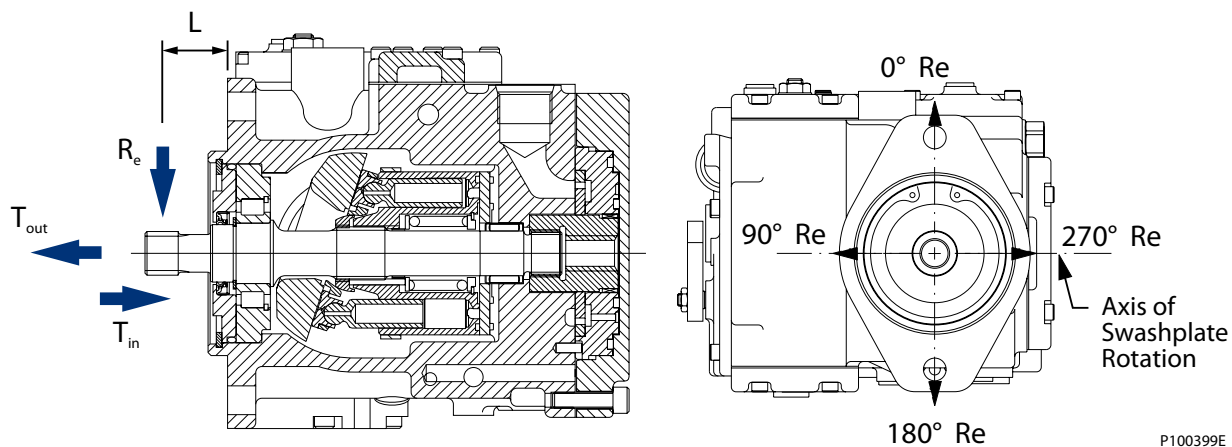
フレームサイズ	cm ³	28	32	41	51
M_2	N•m [lbf•in]	98 [867]	86 [763]	111 [982]	90 [800]
T_{out}	N [lbf]	1100 [250]	1100 [250]	1100 [250]	1100 [250]

連続的に加わる外部ラジアル荷重が、最大許容値の 25%以上であるか、あるいはスラスト荷重が発生することがわかっている場合は、ユニットのベアリング寿命の検討についてお問い合わせ下さい。ラジアル軸荷重が発生する用途につきましては、テーバ出力軸やクランプタイプのカップリングをお使い下さい。

表と図を使用して、最大許容ラジアル荷重 (R_e) を、最大外部モーメント (M_e) とマウンティングフランジから荷重点までの距離 (L) から計算してください。

システム設計パラメータ

外部軸荷重方向



システム設計パラメータ

油圧ユニットの寿命

油圧ユニットの寿命は、油圧コンポーネントの耐用年数と定義されます。油圧ユニットの寿命は、回転数とシステム圧力の関数ですが、油圧ユニットの寿命に影響を及ぼす主要な動作変数は、システム圧力です。高負荷に起因する高圧は、エンジンやギヤボックスなどの多くの機械的組立品同様に、耐用年数を縮めることになります。

機械のデューティサイクルを定めておくことは望ましいことです。種々の負荷と回転数における時間的な比率を含めてください。弊社では、デューティサイクルを使って、適切な設計圧力を計算することができます。デューティサイクルのデータがない場合には、標準入力動力とポンプの最大押しのけ容積とを使って、設計圧力を定めることができます。

圧力限界はすべて、差圧 (チャージ圧力を参照) であり、標準チャージ圧力を前提としている点にご注意下さい。

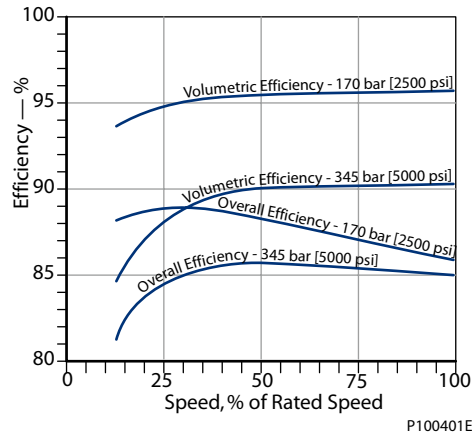
42 シリーズポンプは、この説明書で定められたパラメータ内で使用されれば、十分に耐用年数を満足するようになります。油圧ユニットの寿命の詳細は、*Pressure and Speed Limits* (圧力と速度の制限)、BC152886484313 を参照してください。

システム設計パラメータ

効率線図

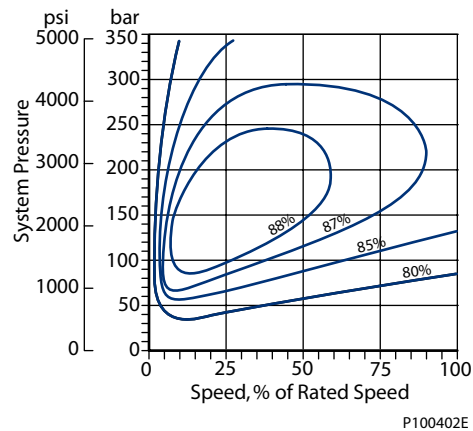
下の左側のグラフは、42 シリーズポンプの代表的な容積効率と全効率のグラフです。図示した効率は、全ての 42 シリーズポンプで最大押しのけ容積時の場合を示します。

最大押しのけ容積時の作動回転数の関数としてのポンプ性能*



下の右側の性能線図は、ポンプの各種の動作パラメータにおける代表的な全効率を示しています。この図の効率も、全ての 42 シリーズポンプで最大押しのけ容積時におけるものです。

最大押しのけ容積時の選定作動パラメータでのポンプ性能*



* 連続範囲での粘度を仮定

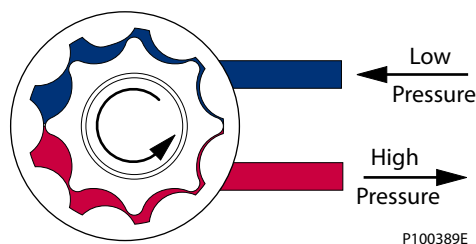
特長とオプション

チャージポンプ

閉回路装置に使用する全ての 42 シリーズのポンプには、チャージポンプが必要ですが、このチャージポンプは、内部洩れの補給、主回路の正圧保持、冷却用の流量の供給、外部のバルブシステムあるいは補助システムの洩れ損失の補充、加えて、ポンプコントロールシステムに流量と圧力を供給するためのものです。

多くの要因が、チャージ流量の要件に影響を及ぼし、それによってチャージポンプのサイズを選択することになります。これらの要因には、システムの圧力、ポンプの回転数、ポンプの斜板角度、作動油の種類、温度、熱交換器の大きさ、油圧配管の長さや径、コントロールの応答性、補助流量の要件、油圧モータの種類等があります。

ジーロータ式チャージポンプ



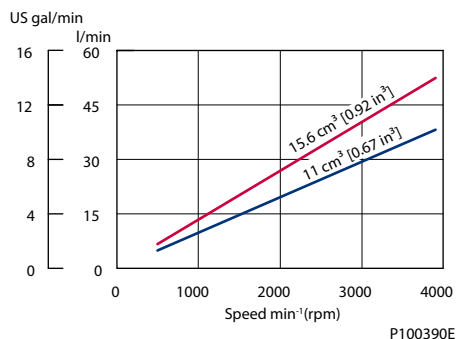
総必要チャージ流量は、システムの各々のコンポーネントの必要流量の総和となります。ある用途に対して、最初に油圧ユニットの大きさを決め、選定をしなければなりません。チャージポンプのサイズを選定するために必要なすべての側面に対して、正確に評価するのに必要な情報をすべて得る、ということは多くの場合不可能です。このような場合、代表的な用途については、最初に行うチャージポンプの選定をする際に、次の手順が手助けとなることでしょう。

大半の 42 シリーズの用途に対する一般的なガイドラインは、チャージポンプ押しのけ容積（CPD）を、システムの全てのアキシャルピストンユニットの全押しのけ容積（TD）の 10%以上にする、ということです。

このルールは、全てのユニットが、高速アキシャルピストンタイプまたは斜軸式アキシャルピストンタイプであることを前提としています。利用可能なチャージポンプのサイズで、42 シリーズのアプリケーションの大部分のニーズを満たすことができます。

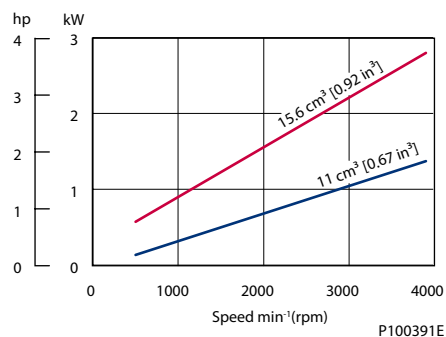
42 シリーズポンプは、チャージポンプ無しも提供しております。なお、チャージポンプのないポンプにつきましては、適切なチャージ圧と冷却を確保するため、外部にチャージ供給が必要となります。

チャージポンプ吐出流量



特長とオプション

チャージポンプ必要動力



特殊な用途では、さらに詳細にチャージポンプのサイズの検討を行う必要があります。システムの特長や条件によっては、以下のように、この 10%容積ルールが使えない場合があります (もっとも、以下の場合に限定されるわけではありません)。

- 低入力回転数 (1500rpm.以下) での運転
- 衝撃負荷
- 極端に長いシステム回路
- 補助的必要流量
- 低速高トルクモータの使用

10%容積ルールを満足する十分な押しのけ容積を有するチャージポンプが利用できない場合や、10%ルールが使えない上記のいずれかの条件がある場合は、弊社にお問い合わせ下さい。

チャージポンプのサイズ選定用のワークシートは、*Selection of Driveline Components*、BC157786484430にあります。

チャージポンプのサイズ選定の例

1 台の 42 シリーズ 28cm³ 可変容量ポンプが、2 台直列接続されたシリーズ 40-M35 固定モータを駆動する構成のシステム

- $TD = 28 + 35 + 35 = 98 \text{ cm}^3$
- $CPD = 10 \% \times TD = 9.8 \text{ cm}^3$

以上の結果から、押しのけ容積としては $9.8 \text{ cm}^3 [0.59 \text{ in}^3]$ 以上のチャージポンプが必要となります。押しのけ容積は、 $11 \text{ cm}^3 [0.67 \text{ in}^3]$ のチャージポンプによって提供されます。

特長とオプション

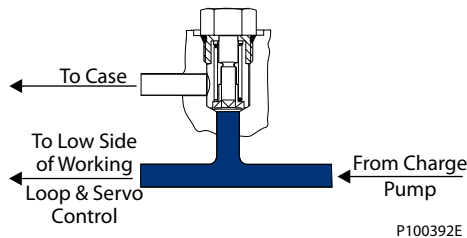
チャージリリーフバルブ

チャージリリーフバルブは、チャージ圧力を指定された値に保つものです。42 シリーズポンプは、直動ポペット型のチャージリリーフバルブを内蔵しています。バルブの設定は、工場で済んでいます。設定はネジにより調節可能となっています。

チャージ圧力の設定値は呼び圧力であり、チャージリリーフバルブを流れる粘度 28 mm²/s (cSt) [130 SUS]の作動油のチャージ流量と、1800 min⁻¹(rpm)というポンプ入力回転数を基準にしています。実際のチャージ圧力は、別の入力回転数が用いられる場合、呼び圧力とは若干異なります。チャージ圧力の設定値は、差圧（ケース圧に関係する）であり、ピストンポンプの斜板角度を 0 度（中立）にして測定されます。ポンプが中立位置にある場合は、ポンプの行程中においては、流れ要求が発生しないために、チャージ圧力が若干低下します。

チャージポンプが内蔵されていない場合のチャージ圧力設定値は、19 l/min (5 US gal/min) のチャージ流量を想定して調整されます。チャージポンプが内蔵されていないユニットでは、チャージ圧力を常に保つために、チャージ供給口に適切なチャージ流量を供給しなければなりません。

チャージリリーフバルブ



❗ 注意

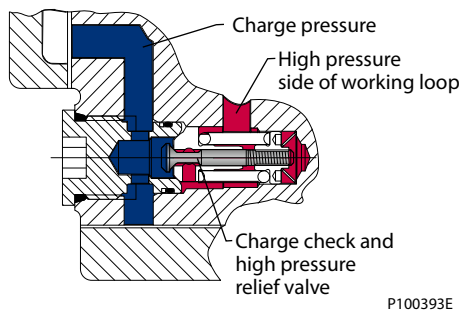
チャージ圧力を誤った値に設定にすると、必要なシステム圧力を保つことができなくなり、かつ不適切なループフラッシング流量となる、あるいはいずれか一方が発生する恐れがあります。ポンプコントロール性能を保つためには、あらゆる運転条件下において正しいチャージ圧を維持しなければなりません。

過圧保護

42 シリーズポンプには、チャージチェックと高圧リリーフバルブアッ시를併用して使用できます。高圧リリーフバルブには、モデルコードに示されている設定値を選択できます。各々のポート圧力設定を定める必要があります。高圧リリーフバルブの設定値は差圧（チャージ圧力に関係）であり、流量 3.8 l/min (1 US gal/min) で設定されます。

高圧リリーフバルブによる保護が不要な場合には、チャージチェックバルブだけをポンプに装着させることもできます。

チャージチェック/高圧リリーフバルブ



特長とオプション

⚠ 注意

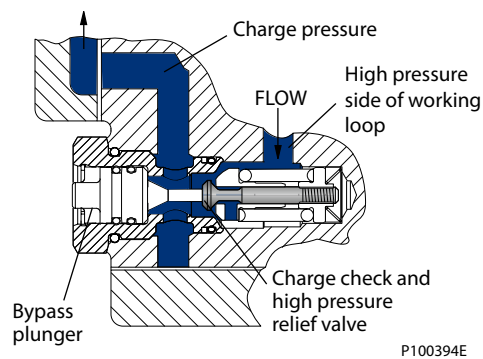
高圧リリーフバルブは、一時的な過圧に対する保護を目的としているもので、連続的な圧力をコントロールするものではありません。長時間にわたるリリーフバルブ圧力を越える運転は、急激な温度上昇を伴うこととなります。リリーフバルブに過大な流量が流れると、高圧リリーフバルブの呼び圧力を超えた圧力レベルになり、システムコンポーネントに損傷を与える可能性があります。

バイパスバルブ

42 シリーズポンプでは、オプションとしてバイパス機能付きのものも用意していますが、このバイパスバルブを開くと、油圧主回路の高圧側と低圧側が接続されます。これによってポンプや原動機を回転させずに作動油を循環させることができます。例：原動機を操作することなく、故障車両を保守作業の場所に移動させるか、トレーラーに巻き上げることができます。

バイパスバルブは、チェックバルブ及び高圧リリーフバルブアッシと合わせて内蔵されます。バルブアッシのプラグ部にあるプランジャを手動で押し込むと、バイパスバルブが開きます。このバイパスバルブは、原動機が再起動して、チャージ圧がこのバルブを自動的に閉じるまでは、開いた状態のままになっています。チャージ圧力は自動的に閉じます。

バイパス付チャージチェック/高圧リリーフバルブ



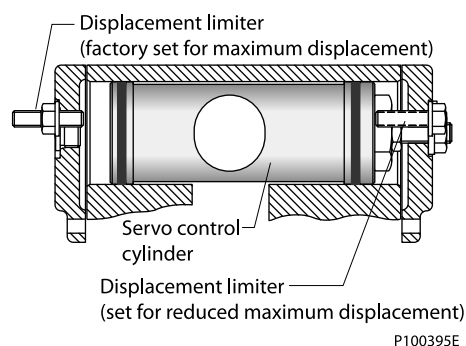
⚠ 注意

油圧システムへの損傷は、チャージフローなしでの操作に起因する可能性があります。バイパスバルブは機械や車両を、非常に短い距離だけ極めて低速で移動させるためのものです。バイパスバルブは、決して“牽引”用バルブではありません。

容量リミッタ

42 シリーズポンプは、サーボカバー部に機械式容積 (ストローク) リミッタを使用することができます。ポンプの最大押しのけ容積は、どちらの方向にも、ゼロから本来の最大押しのけ容積までの間の任意の値に調整できます。出荷時、リミッタはポンプの最大押しのけ容積を少し超えた位置にセットされています。容量リミッタは、あらゆる用途の要求に適合できるものではありません。

42 シリーズポンプ容量リミッタ

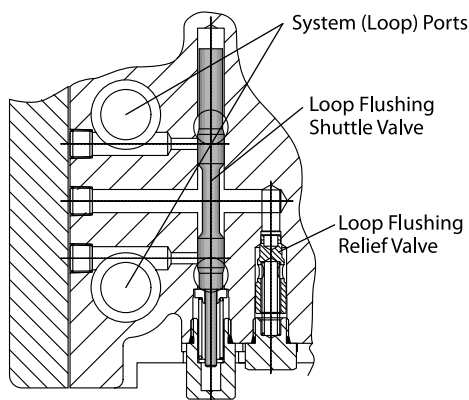


特長とオプション

ループフラッシング

42 シリーズポンプは、一体化されたループフラッシングバルブを内蔵しています。オリフィス付ループフラッシングリリーフバルブも提供しています。オリフィスは、ほとんどの条件でループフラッシングフローをコントロールします。リリーフ設定とオリフィスサイズの組み合わせにより、フラッシング流量がコントロールされます。ループフラッシングリリーフバルブの設定値は、ポンプのチャージ圧力設定値以下になるように設定して下さい。この件でお困りのことがありましたら、弊社までお問い合わせ下さい。

ループフラッシングバルブ

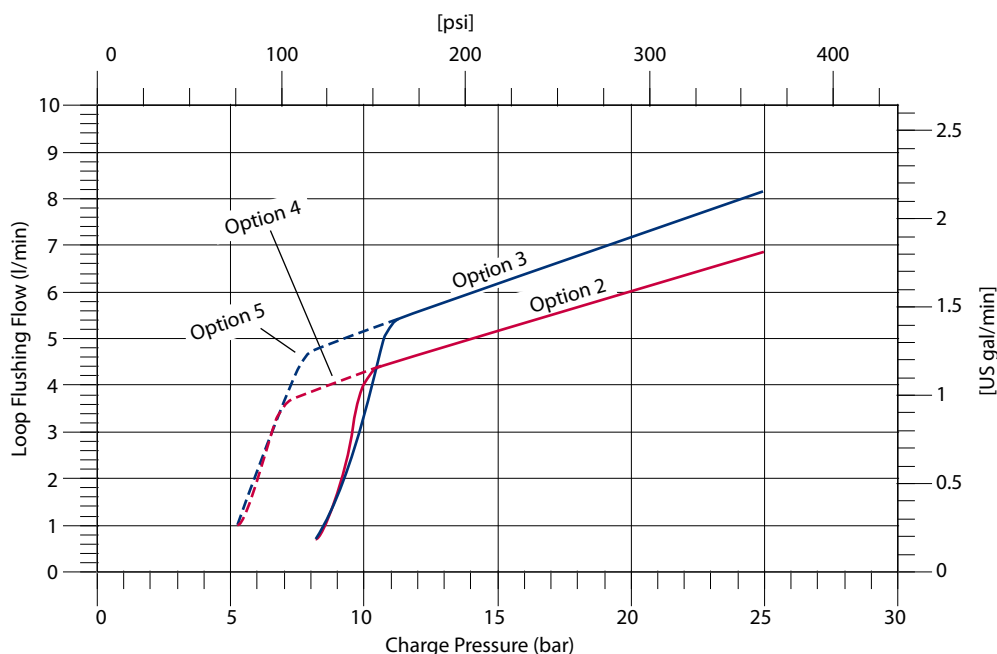


P100397E

⚠ 注意

チャージ圧力を誤った値に設定にすると、必要なシステム圧力を保つことができなくなり、かつ不適切なループフラッシング流量となる、あるいはいずれか一方が発生する恐れがあります。ポンプコントロール性能を保つためには、あらゆる運転条件下において正しいチャージ圧を維持しなければなりません。

ループフラッシングフロー



P100398E

特長とオプション

速度センサ

42 シリーズポンプは、ポンプの入力回転数を直接計測するために、速度センサオプションを用意しています。

特殊な磁気スピードリングがシリンダブロックの外周に圧入されており、ホール効果パルスピックアップがポンプハウジングに取付けられます。このセンサは、供給電圧を受け、リングの回転数に応答するパルス信号を出力します。永久磁化されたスピードリングの N 極と S 極が、センサ面を通り過ぎると、出力が Hi/Lo に変化します。このデジタル信号は、マイクロプロセッサのコントロールに適した周波数で発生されます。

このセンサは、供給電圧が 4.5~15VDC の範囲で作動し、供給電圧 5.0VDC で無負荷時の電源電流は 12mA です。供給電圧 5.0VDC での最大作動電流は 20mA です。また、最大作動周波数は 15kHz です。出力が Hi の場合の出力電圧 (V_{OH}) の最小値は、電源電圧マイナス 0.5VDC です。Lo の出力電圧 (V_{OL}) の最大値は、0.5VDC です。

特殊ポンプフレームサイズへの速度センサの取付けの可否、あるいは、特殊な速度センサの対応の可否につきましては、弊社までお問い合わせ下さい。

接続ピン配列

- ピン A: 供給電圧
- ピン B: スピード信号、デジタル
- ピン C: 共通アース
- ピン D: 回転方向

スピードリングデータ

フレームサイズ	cm ³	28/32	41	51
パルス/回転		41	47	47

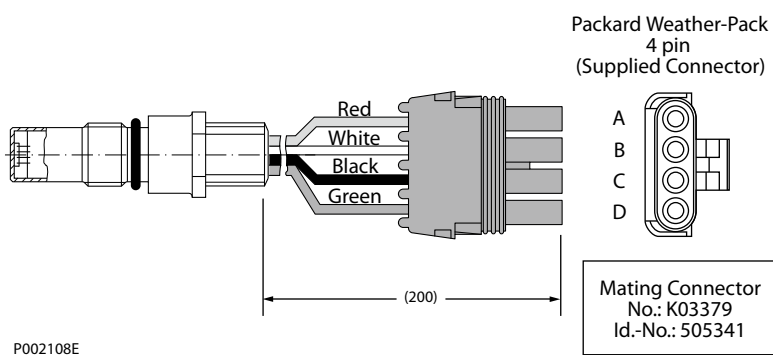
速度センサ テクニカルデータ

供給電圧 ¹	4.5 - 8.5 Vdc
供給電圧 (調整)	最大 15 Vdc
必要電流	12 mA (供給電圧 5 Vdc) (無負荷)
最大電流	20 mA (供給電圧 5 Vdc および 1 Hz)
最大周波数	15 kHz
Hi 出力電圧	供給電圧 - 0.5 Vdc
Lo 出力電圧	最大 0.5 Vdc
温度範囲	-40 ~ 110 °C [-40 ~ 230 °F]

¹ 本速度センサに 12Vdc のバッテリー電圧を印加しないでください。必ず 4.5-8.5Vdc に制限された電圧の供給が必要です。バッテリー電圧でセンサに通電する必要がある場合は弊社にオプションのセンサをお問い合わせください。

特長とオプション

Packard Weather-Pack コネクタ付速度センサ (KPPG13408)



特長とオプション

軸オプション

42 シリーズポンプは、端部形状として、スプライン、テーパから選択することができます。下表軸寸法とトルク定格を示します。最大トルク定格は、軸のねじり強さに基づいており、最大 200,000.回の荷重正逆転を想定しています。

スプライン出力軸に嵌合するスプラインは、ANSI.B92.1.クラス 5 をお使い下さい。弊社の外部スプラインは、class 5 フィレットルートサイドフィットを一部変更したものです。また、外部スプラインの大径と歯厚寸法は、嵌合するスプラインに合ったクリアランスを確保するために、小さくなっています。

軸オプションと定格トルク*

軸	最大トルク、28/32 cm ³	最大トルク、41/51 cm ³
スプライン 13 歯、16/32 ピッチ	226 N・m [2000 in・lbf]	226 N・m [2000 in・lbf]
スプライン 15 歯、16/32 ピッチ	362 N・m [3200 in・lbf]	362 N・m [3200 in・lbf]
スプライン 19 歯、16/32 ピッチ	—	734 N・m [6500 in・lbf]
ラウンドストレートキー Ø25.4mm [1 in]	362 N・m [3200 in・lbf]	362 N・m [3200 in・lbf] **

* これらの入力軸の制限は、許容補助カップリングトルクを制約することになります。

** 全オプションに対して推奨はできません。弊社までお問い合わせください。

特長とオプション

補助マウンティングパッド

補助マウンティングパッドは、補助油圧ポンプを取付けるためのもので、全ての 42.シリーズポンプに適用できます。全てのマウンティングパッドには、シール (油密) された出荷用カバーが標準装備されています。この出荷用カバーは、ケース圧をシールできるように設計されているので、必要に応じて、運転中のカバーとしても使用できます。

補助マウンティングパッドは、ケース圧のかかった状態で動作するので、補助ポンプマウンティングフランジとパッドとをシールするため、O リングを使用しなければなりません。なお、駆動カップリングは、主ポンプケースの油で潤滑されます。

スプラインの仕様と定格トルクを下表に示します。

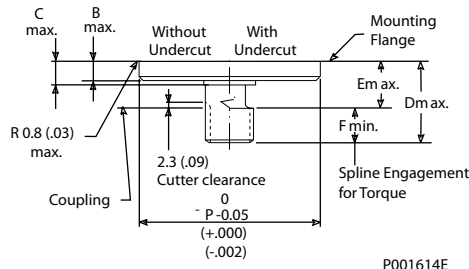
- 全てのマウンティングパッドは、SAE J744.仕様に適合しています。
- 補助パッド軸トルクと主ポンプトルクの合計は、前ページの表『軸オプションと定格トルク』記載の最大ポンプ入力軸定格値を超えてはいけません。
- 全てのトルク値は、嵌合するポンプの軸のスプライン硬度が 58Rc であることを前提としています。最大トルクは、最大ねじり強さと、200,000.回の荷重正逆転とを基準にしています。
- 過酷な振動や大重力加速度といった荷重にさらされる用途では、油洩れやマウンティングフランジの破損を防ぐため、補助の支えが必要となることがあります。詳細については、[マウンティングフランジ荷重](#)を参照してください。

補助パッド*

パッドサイズ	スプライン	スプライン最短長 (mm [in])	最大トルク (N·m [lbf·in])
SAE A	9 歯、16/32 ピッチ	13.5 [0.53]	107 [950]
SAE A 特別	11 歯、16/32 ピッチ	13.5 [0.53]	147 [1300]
SAE B	13 歯、16/32 ピッチ	14.2 [0.56]	248 [2200]
SAE B-B	15 歯、16/32 ピッチ	14.2 [0.56]	347 [3070]

* 補助カップリング許容トルクは、入力軸に対する制限に制約されます。

補助ポンプのマウンティングフランジと軸の寸法を、上の表と右の図に示します。上述寸法のポンプマウンティングフランジおよびポンプ軸は、これらのポンプの補助マウンティングパッドに適合するものです。補助パッドの寸法については、下の表を参照してください。



嵌合補助ポンプ寸法

パッドサイズ	P	B	C	D	E	F
SAE A mm [in]	82.55 [3.250]	8.1 [0.32]	12.7 [0.500]	44 [1.73]	15 [0.59]	13.5 [0.53]
SAE B mm [in]	101.6 [4.000]	11.4 [0.45]	15.2 [0.60]	46 [1.81]	17.5 [0.69]	14.2 [0.56]

コントロールオプション

42 シリーズポンプは、様々なコントロールのオプションを備えたサーボコントロール方式です。マニュアル容量コントロール (MDC)、電気容量コントロール (EDC)、ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC) は、与えられた入力信号に対する設定押しのけ容積を保持するフィードバックコントロールとな

特長とオプション

っています。MDC には、ニュートラルスタートスイッチ (NSS)、バックアップアラーム、およびソレノイド中立復帰のオプションがあります。ノンフィードバック油圧比例コントロール (NFPH)、ノンフィードバック電気比例コントロール (NFPE)、3 ポジション電気コントロール (FNR) をお選びになれば、メカニカルリンク機構がなく、スムーズにポンプをコントロールできます。

全てのコントロールは、トランスミッションを正逆双方向に、なめらかで、無段階的で、かつ積極的にコントロールするよう設計されています。特別な応答性に対するご要求につきましては、オプションのサーボとドレインオリフィスを選択することができます。

代表的なコントロールアプリケーション

機械	機能	MDC	FNR	NFPH	NFPE	HC-EDC	EDC
ローラー/コンパクト	走行	●		●		●	●
	起振	●	●			●	●
アスファルトペーバ	走行	●				●	●
	コンベア駆動		●			●	●
スキッドステアローダ	走行	●		●	●	●	●
アーティキュレーテッドローダ	走行			●	●		
汎用トラクタ	走行	●		●	●		
ウィンドロアー	走行	●				●	●
トレンチャー	走行	●		●		●	●
	チェーン駆動	●	●			●	●
農用スプレイヤー	走行	●				●	●
特殊ハーベスター (芝生、果実、ナッツなど)	走行	●	●	●	●	●	●
	補助駆動	●	●			●	●
コマーシャルモア	走行	●		●			
ドリル装置	走行	●				●	●
岩ドリル	ドリル駆動			●			
	上下操作			●			
スウィーパ	走行	●		●	●	●	●
	ファン	●	●			●	●
高所作業車	走行				●	●	●
フォークリフト	走行			●	●		
低木/切り株カッター	走行	●		●			
	カッター駆動	●	●				
空港車両	走行			●	●	●	●
ダンパー	走行	●		●			

特長とオプション

マニュアル容量コントロール (MDC)

マニュアル容量コントロール (MDC) は、機械的な入力信号を油圧信号に変換し、斜板を傾転させポンプの吐出量と流れ方向を変化させます。

斜板の位置は機械的な入力信号に比例します。このコントロールは機械的なフィードバック機構を備えており、システム圧力に関係なく入力指令値に従った斜板の位置を保持します。

サーボコントロールバルブは、入力指令値に対して斜板を応答させる可変ポーティング設計となっています。微小な指令値の変化に対しても、また大きな指令値の変化に対しても斜板は機敏に反応し、全領域で最高のコントロール性を発揮します。特別な応答性に対するご要求につきましては、オプションのサーボとドレインオリフィスを選択することができます。

このコントロールは、完全オーバトラベルスプールを備える設計となっており、このスプールは、コントロールを損なうことなく、斜板の動きよりも速い割合で機械的な入力を動かすことを可能にします。斜板の位置誤差は、フィードバック機構により検出され、その結果サーボバルブの訂正動作が自動的に実行されます。

MDC の特長と利点

- MDC はハイゲインコントロールです: コントロールハンドルの僅かな動き（入力信号）で、サーボバルブは最大開度まで動き、斜板サーボコントロールシリンダに最大流量を流し込みます。
- 完全オーバトラベルスプールにより、コントロールの機構を損なわずに入力信号を急激に変化させることができます。
- MDC は、小さな力で入力でき、しかもその入力に高速に応答します。
- 精度の高い部品を使うことで、与えられた入力信号に対して再現性のある正確な容量コントロールができます。
- 機械的なフィードバック機構は、与えられた入力信号に対するポンプ容積を維持します。
- 斜板の振動は、オペレータの手には伝わりません。
- 斜板と複動形サーボコントロールシリンダが、スプリングセンタリング機構と組合されています。サーボコントロールバルブは、無入力信号状態では、サーボシリンダのポートがクロスポートとなるように、スプリングセンターされます。

次の場合、ポンプは中立に戻ります:

- 原動機が停止した場合;
- 外部のコントロールリンクがコントロールハンドルのところで機能しなくなった場合;
- チャージ圧力が低下した場合。

コントロール入力信号

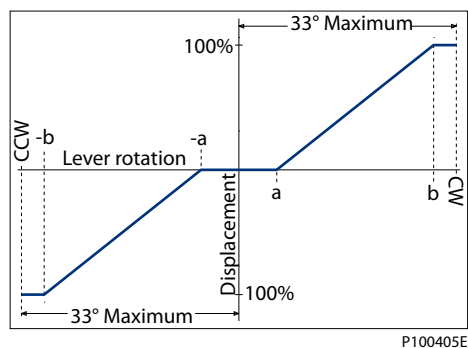
コントロールハンドルを最大容量まで動かすのに必要なトルクは、 $1.36 \pm 0.23 \text{ N}\cdot\text{m}$ [$12 \pm 2 \text{ in}\cdot\text{lbf}$] です。コントロール機能を損なわないようにするために、コントロールリンクには必ずストッパを設け、リンクの最大移動位置とコントロールハンドルの最大トルクを制限して下さい。最大許容入力トルクは $17 \text{ N}\cdot\text{m}$ [$150 \text{ in}\cdot\text{lbf}$] です。

斜板位置に必要なハンドル角度

斜板位置 (グラフ参照)		
構成	斜板動き始め角度 (a 点)	最大容積到達角度 (b 点)
リニア - 標準	5.3°	28°
リニア - 狭小	4.0°	24°

特長とオプション

ポンプ容積とコントロールハンドル回転の関係



応答時間

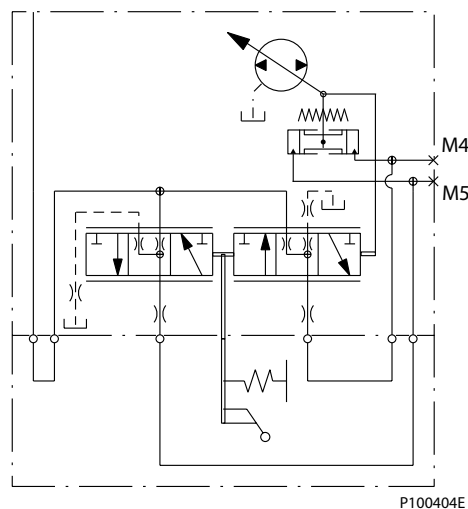
ポンプの出力流量をゼロから最大まで変えるのに必要な時間は、オリフィスの選択によって調整することができます。アプリケーションにおける加減速の要求に、斜板の応答速度をマッチングさせられるように、オプションとして各種オリフィスが利用できます。その際、適切なオリフィス選定を検証する試験を実施することが必要です。

MDC 応答時間 (最大～最大)

フレームサイズ (cm ³)	高速 (オリフィスなし)	中速	低速 (標準)
28/32	0.5 秒	1.3 秒	2.5 秒
41/51	0.6 秒	1.6 秒	2.5 秒

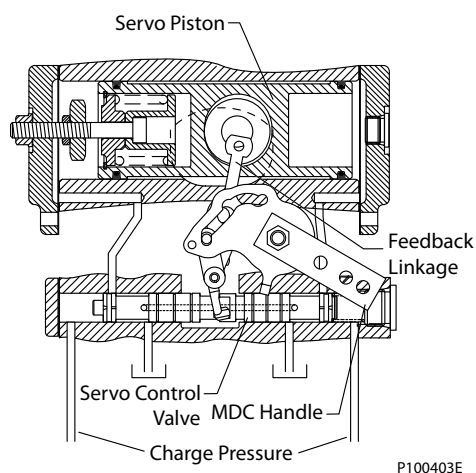
中立から最大までの斜板応答時間は、最大から最大への斜板動程のおよそ 60%となります。その他の応答時間につきましては、弊社までお問い合わせ下さい。

MDC 回路図



特長とオプション

MDC 断面



コントロールハンドル

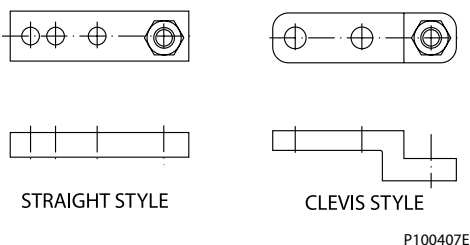
コントロールハンドルの形状には平板状のストレート形と、U 字状のオフセット形があり、どちらでもご利用いただけます。ストレート形ハンドルでは、ポンプとコントロール部の全高が最小となります。オフセット形ハンドルは、ハンドルとコントロール部のハウジングとの間の隙間が大きくなりますので、U 字形リンクの装着に適しています。

コントロールハンドルの最大許容入力トルクは 17 N・m (150 lbf・in) です。最大許容曲げモーメントは 4 N・m (35 in・lbf) です。

MDC ポンプ流れ方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
ハンドル回転方向	CW	CCW	CW	CCW
ポート A 流量	Out	In	In	Out
ポート B 流量	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

MDC ハンドルオプション



電磁弁による中立復帰

この電磁弁は消磁されると、ポンプ容量コントロールピストンの両端を油圧的に接続します。これにより、ポンプが往復運動することを防止します。通電するとバルブが閉じ、ポンプが正常に動作します。このコントロールオプションは、原動機を停止させることなく、オペレータの手によるまたは自動的なレジューム機能には最適な機能です。この電磁弁の最大電源電流は 2A で、電源電圧は 12 Vdc か 24

特長とオプション

Vdc を選択できます。ターミナルは DIN43650 コネクタか、またはパッカード Weather-Pack 2-way shroud.コネクタが選択できます。

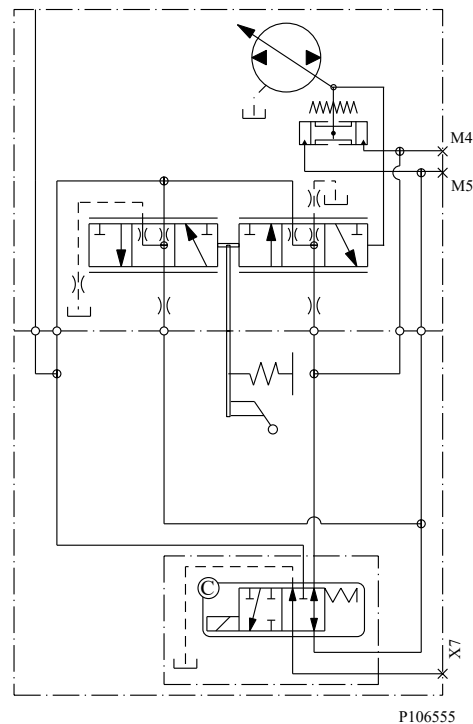
ブレーキ解除圧ポート付き緊急中立復帰

この電磁弁の通常の位置すなわち消磁時の位置は開位置で、この時ポンプは中立に戻り、ブレーキポート (ポート X7) を油抜きします。電磁弁は、消磁されると、ポンプ容積コントロールピストンの両端を接続し、油圧ばねブレーキを解除状態とするよう油抜きをします。このコントロールオプションは、原動機を停止させることなく緊急停止させるのに最適です。この電磁弁の最大電源電流 2A で、電源電圧は 12Vdc か 24Vdc を選択できます。ターミナルは DIN43650 コネクタか、またはパッカード Weather-Pack 2-way shroud.コネクタが選択できます。

電気式中立復帰仕様

中立復帰ソレノイド駆動条件	消磁
電圧	12 または 24 Vdc
最大電源電流	2 A

安全オプション付 MDC 用油圧回路図



特長とオプション

ニュートラルスタートスイッチ(NSS)

このオプションは、コントロールハンドルが中立（0°）位置にあるときに閉となる電気スイッチ接点を提供するものです。このスイッチ接点は、コントロールハンドルを中立から 1.5°～2°右方向または左方向に回転させると開になります。

このスイッチは、電圧 12 または 24Vdc において、定格電流 5A です。スクリューターミナル(コネクタ無し)か、パッカード Weather-Pack 2-way tower コネクタを選択できます。

ニュートラルスタートスイッチは、エンジン起動回路と直列に配線して下さい。こうすれば、エンジンをスタートさせる前に、ポンプが中立の位置にあることが確認できます。

ニュートラルスタートスイッチ仕様

スイッチ 中立位置	閉
電圧	12 または 24 Vdc
定格電流	5 A
中立幅	± 2°

バックアップアラーム (BUA) スイッチ付ニュートラルスタート

バックアップアラームスイッチの接点は、コントロールハンドルが中立から 2.6°～3.75°回転するまでは開いています。コントロールハンドルが中立から右方向か左方向 (片方向のみ) に回転すると、バックアップアラームスイッチが閉じます。NSS 機能は上記のように動作します。

このバックアップアラームスイッチは、電圧 12Vdc または 24Vdc において、定格電流 2.5A です。ニュートラルスタートスイッチは、電圧 12 または 24Vdc において、定格電流 5A です。このスイッチは、スクリューターミナル(コネクタ無し) か、パッカード Weather-Pack 4-way tower コネクタを選択できます。

上記のようにニュートラルスタートスイッチを配線します。ニュートラルスタートスイッチは、エンジン起動回路と直列に配線して下さい。こうすれば、エンジンをスタートさせる前に、ポンプが中立の位置にあることが確認できます。バックアップアラームスイッチの方は、標準的には、ホーンと直列に配線します。

ニュートラルスタートスイッチ仕様

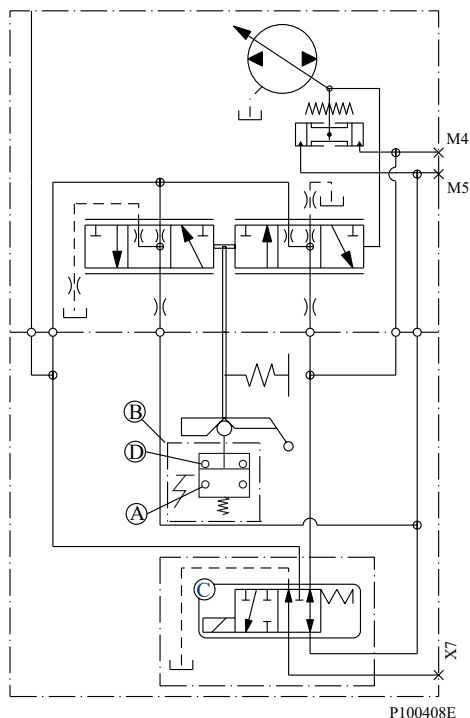
スイッチ 中立位置	閉
電圧	12 または 24 Vdc
定格電流	5 A
中立幅	± 2°

特長とオプション

コネクタ

コネクタについては外形図を参照してください: [マニュアル容量コントロールオプション](#)。

安全オプション付き MDC 用油圧回路図とニュートラルスタートスイッチ (NSS)



- (A) = バックアップアラームスイッチ接点 (緑色電線)(反転時閉)
- (B) = バックアップアラーム付ニュートラルスタートスイッチ
- (C) = 電気ソレノイド、オーバーライドからニュートラルへブレーキ解除付
- (D) = ニュートラルスタートスイッチ接点 (黒色電線)(中立時閉)

特長とオプション

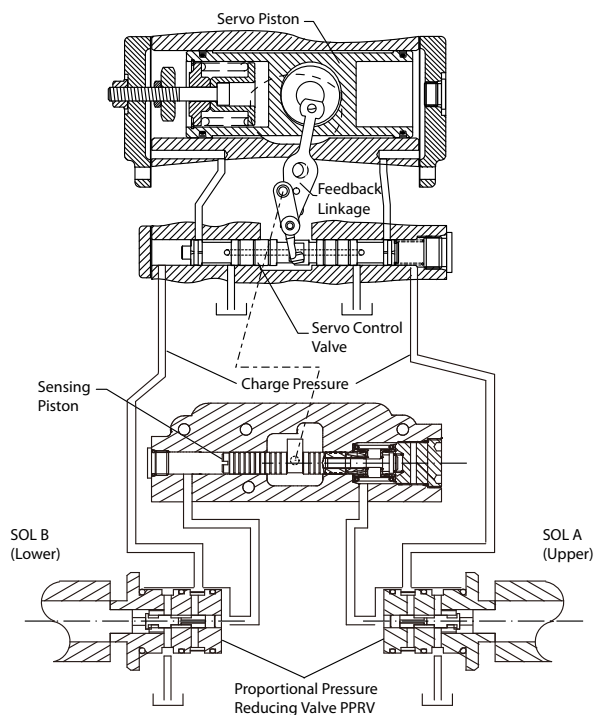
ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC)

ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC) は、2 個の比例減圧バルブ (PPRV) を用いパイロット差圧をコントロールしています。この PPRV は、電気入力信号を油圧入力信号に変換し、スプリングセンター型センシングピストンを操作します。このセンシングピストンは、サーボコントロールバルブの機械的入力となり、複動形サーボコントロールシリンダの一端に油圧を導きます。

HC-EDC は斜板傾角が電気入力信号に比例するよう設計されています。このコントロールは、機械的なフィードバック機構を備えていて、この機構は、入力信号と斜板の角度位置との適切な関係でサーボ弁を動かします。斜板位置に何らかの誤差があると、この誤差はフィードバック機構により検知され、サーボバルブの訂正動作が自動的に指令されます。

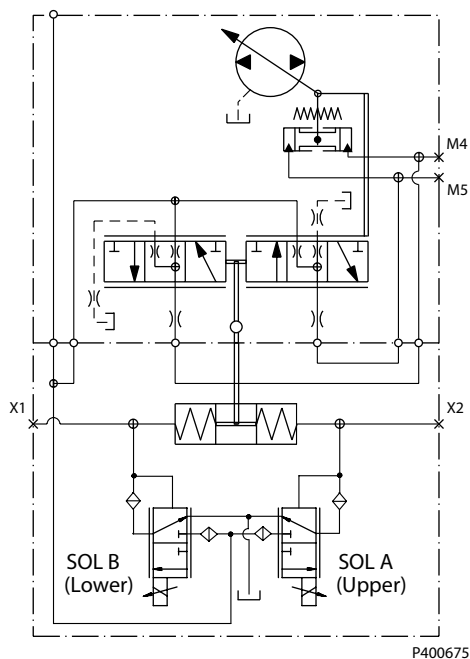
サーボコントロールバルブは、入力目標値に関連して斜板を応答させる可変ポーティング設計となっています。容積目標値の微小入力信号に対して、ポンプの全ストローク範囲にわたって最高のコントロール性で追従します。容積目標値の大幅な変更については、すばやい斜板応答によって達成されます。特別な応答性を必要とする用途については、オプションとして別のサーボとドレインオリフィスが利用できます。

HC-EDC 断面図



特長とオプション

HC-EDC 油圧回路図



HC-EDC のポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド	A	B	A	B
ポート A 流れ	Out	In	In	Out
ポート B 流れ	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5
高圧 EDC パイロットゲージ	X2	X1	X2	X1

HC-EDC の特長と利点

- HC-EDC は2つの比例減圧バルブ (PPRV) でコントロールされます。
- パルス幅変調 (PWM) を必要とし、200Hz の PWM 信号を推奨します。
- PWM により、比例ソレノイドへの電流をより正確にコントロールします。
- フルストロークのサーボコントロールバルブは急激な入力電流変化でもコントロールメカニズムにダメージを与えません。
- 精度の高い部品を使うことで、与えられた入力信号に対して再現性のある正確な容量コントロールができます。
- 斜板と複動形サーボコントロールシリンダが、スプリングセンタリング機構と組合されています。サーボコントロールバルブは、無入力信号状態では、ポンプを中立に戻すように、スプリングセンタされます。
- シンプルなコントロール設計。

次の場合、ポンプは中立に戻ります:

- 原動機が停止した場合;
- 外部電気入力信号がない場合。
- チャージ圧力が低下した場合;

特長とオプション

応答時間

ポンプの出力流量をゼロから最大まで変えるのに必要な時間は、オリフィスの選択によって調整することができます。アプリケーションにおける加減速の要求に、斜板の応答速度をマッチングさせられるように、オプションとして各種オリフィスが利用できます。その際、適切なオリフィス選定を検証する試験を実施することが必要です。

中立から最大までの斜板応答時間は、最大から最大への斜板動程のおよそ 60%となります。その他の応答時間につきましては、弊社までお問い合わせ下さい。

HC-EDC 応答時間 (最大～最大)

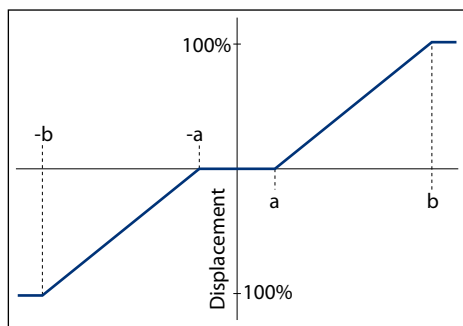
フレームサイズ (cm ³)	高速 (オリフィスなし)	中速	低速 (標準)
28/32	0.5 秒	1.3 秒	2.5 秒
41/51	0.6 秒	1.6 秒	2.5 秒

特長とオプション

コントロール入力信号

与えられた斜板位置を得るのに必要な入力信号が下の表に示されています。

ポンプ容積と電気信号との関係



P001015E

コイル信号必要条件

コントロール電流値

電圧	a* mA	b mA	ピン 接続
12V	300	750	その他
24V	150	375	

* 工場での試験電流。車輛の移動およびアプリケーションの作動にはより高い値を推奨します。

コイル仕様

電圧 (V)	12 vdc	24 Vdc
定格電流 20°C [68 °F]	1330 mA	665 mA
定格電力	16 W	16 W
コイル抵抗 20°C [68 °F]	9 Ω	36 Ω
コイル抵抗 60°C [140 °F]	12.4 Ω	49.7 Ω
PWM 周波数範囲	100 - 200 Hz	100 - 200 Hz
推奨 PWM 周波数	200 Hz	200 Hz
IP 等級 (IEC 60 529)	IP 65	IP 65
サージプロテクタ	無し	無し
デューティサイクル定格	100%	100%
巻線絶縁	Class H (180°C)	Class H (180°C)

コネクタとポート

[ハイカレント電気容量コントロール\(HC-EDC\) オプション](#) (67 ページ) を参照してください:

特長とオプション

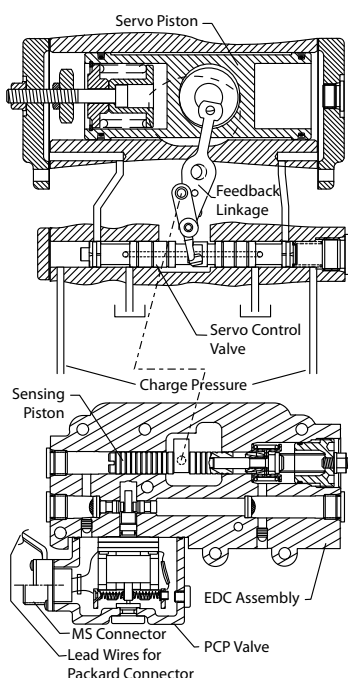
電気容量コントロール (EDC)

電気容量コントロール (EDC) は、電気油圧圧力コントロールパイロット (PCP) ステージを用いパイロット差圧をコントロールしています。この PCP ステージは、電気入力信号を油圧入力信号に変換し、スプリングセンター型センシングピストンを操作します。センシングピストンは、サーボコントロールバルブの機械的入力となり、複動形サーボコントロールシリンダの一端に油圧を導きます。このサーボシリンダが斜板を傾転させますが、このようにして、ポンプの容積を一方の最大容積から他方の最大容積まで変化させることができます。

EDC は斜板傾角が電気入力信号に比例するよう設計されています。このコントロールは、機械的なフィードバック機構を備えていて、この機構は、入力信号と斜板の角度位置との適切な関係でサーボ弁を動かします。斜板の位置誤差は、フィードバック機構により検出され、その結果サーボバルブの訂正動作が自動的に実行されます。

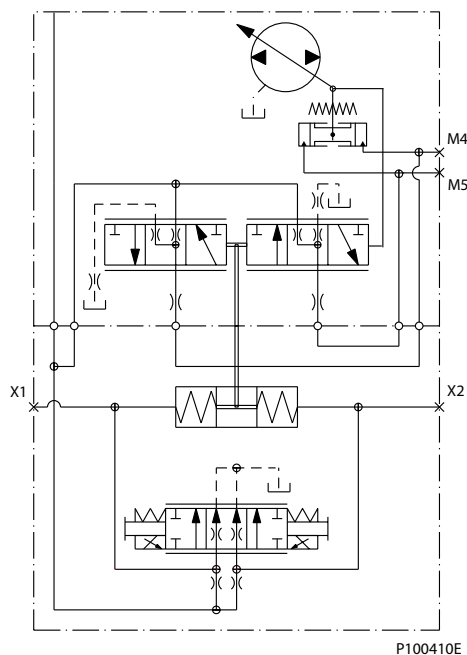
サーボコントロールバルブは、入力目標値に関連して斜板を応答させる可変ポーティング設計となっています。容積目標値の少しの変更については、ポンプの全動程範囲にわたって最高のコントロール性をもって実行されます。容積目標値の大幅な変更につきましては、すばやい斜板応答によって達成されます。特別な応答性に対するご要求につきましては、オプションのサーボとドレインオリフィスを選択することができます。

EDC の断面



特長とオプション

EDC 油圧回路図



EDC のポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
ピンへの電圧:	A (C)	B (D)	A (C)	B (D)
ポート A 流れ	Out	In	In	Out
ポート B 流れ	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5
高圧 EDC パイロットゲージ	X2	X1	X2	X1

EDC の特長と利点

- EDC は高ゲインコントロールです。入力電流を僅かに変化させるだけで、サーボバルブは最大開度まで動き、サーボコントロールシリンダに最大流量を流し込みます。
- シリコンオイル封入型のパイロットステージは、水蒸気の侵入を防ぎ、コンポーネントの振動を抑制することで、コントロール部の寿命を延ばします。
- 大半の EDC はデュアルコイルパイロットステージを装着しています。デュアルコイル EDC をご使用の場合は、デュアルコイルの片方のコイルだけを使うか、両方のコイルを直列または並列接続できます。
- フルストロークのサーボコントロールバルブは急激な入力電流変化でもコントロールメカニズムにダメージを与えません。
- 精度の高い部品を使うことで、与えられた入力信号に対して再現性のある正確な容量コントロールができます。
- 機械的フィードバック機構は、与えられた入力信号に対するポンプ容積を維持します。
- パルス幅変調 (PWM) は必要ありませんが、200Hz の PWM 信号を使うとコントロール性能は最適なものとなります。
- 斜板と複動形サーボコントロールシリンダが、スプリングセンタリング機構と組合されています。サーボコントロールバルブは、無入力信号状態では、サーボシリンダのポートがクロスポートとなってポンプを中立に戻すように、スプリングセンターされます。

特長とオプション

次の場合、ポンプは中立に戻ります:

- 原動機が停止した場合;
- 外部電気入力信号がない場合。
- チャージ圧力が低下した場合;

応答時間

ポンプの出力流量をゼロから最大まで変えるのに必要な時間は、オリフィスの選択によって調整することができます。アプリケーションにおける加減速の要求に、斜板の応答速度をマッチングさせられるように、オプションとして各種オリフィスが利用できます。その際、適切なオリフィス選定を検証する試験を実施することが必要です。

中立から最大までの斜板応答時間は、最大から最大への斜板動程のおよそ 60% となります。その他の応答時間につきましては、弊社までお問い合わせ下さい。

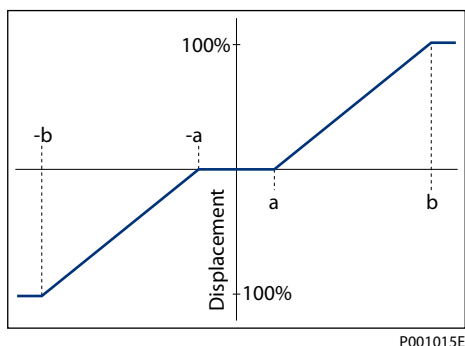
EDC 応答時間 (最大～最大)

フレームサイズ (cm ³)	高速 (オリフィスなし)	中速	低速 (標準)
28/32	0.5 秒	1.3 秒	2.5 秒
41/51	0.6 秒	1.6 秒	2.5 秒

コントロール入力信号

この表は、各コイル構成の入力信号と斜板の位置を関連付けています。

ポンプ容積と電気信号との関係



コネクタとポート

(電気容量コントロール(EDC) オプション (69 ページ) を参照してください。)

コイルオプション

斜板位置に対する EDC 信号

コイル構成	斜板位置		ピン接続
	動き始め (a 点) VDC での mA	最大容積到達 (b 点) VDC での mA	
シングルコイル	18 ± 8	85 ± 20	A+B or C+D
デュアルコイル直列	7 ± 3	54 ± 5	A+D (C+B を接続)
デュアルコイル並列	18 ± 8	85 ± 20	A C + B D

特長とオプション

EDC入力インピーダンス

コイルタイプ	標準電流タイプ
コイル抵抗 24 °C [75 °F]	コイル A/B 間: 20 Ω コイル C/D 間: 16 Ω
抵抗 104°C [220 °F]	コイル A/B 間: 24 Ω コイル C/D 間: 20 Ω
最大入力電流	350 mA、6 Vdc

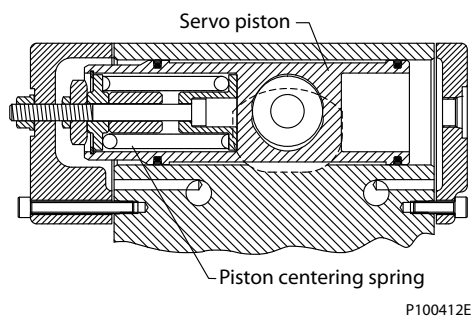
ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)

ノンフィードバック比例油圧 (NFPH) コントロールは、入力圧力信号がポンプサーボピストンを直接コントロールして、ポンプ容量を達成する油圧比例コントロールです。

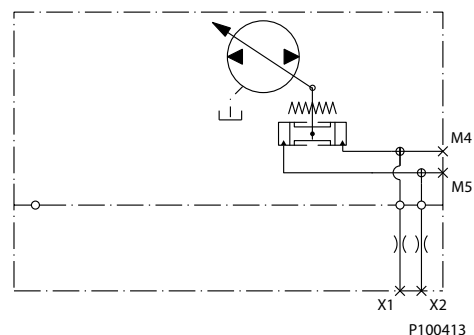
NFPH コントロールを備えた 42 シリーズポンプは、油圧入力で比例コントロールとして働く特別なサーボシリンダを備えています。

斜板位置は、ポート X1 および X2 の差圧信号に比例しますが、容量はポンプ速度とシステム圧力の影響も受けます。このノンフィードバックコントロールの特性は、システム圧力が増加するにつれてポンプ斜板角度を減らすことで、自然な動力制限機能としても働きます。添付のグラフは、典型的な動作特性を示しています。

ポンプ容量と信号圧力



ノンフィードバック比例油圧コントロール回路図

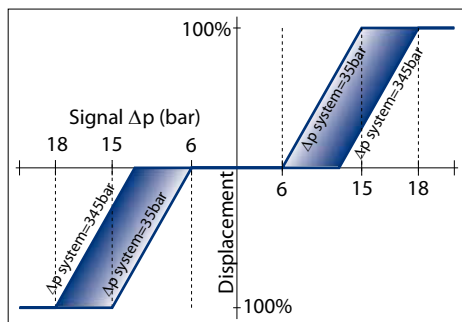


NFPH コントロールポンプ吐出方向

入力軸回転	CW		CCW	
高圧ポート:	X1	X2	X1	X2
ポート A フロー	Out	In	In	Out
ポート B フロー	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

特長とオプション

NFPH ポンプ容量対入力信号



P001628E

NFPH コントロールの特長と利点

- 機械的リンク機構がないので、柔軟なコントロール部設計が行えます。
- 動力制限特性により、機械の必要馬力を低減できます。
- デュアルパス用の 2 軸ジョイスティックに対応しています。
- スムーズに操作できます。

コネクタとポート

([ノンフィードバック比例油圧\(NFPH\) コントロールオプション](#) (65 ページ) を参照してください。)

特長とオプション

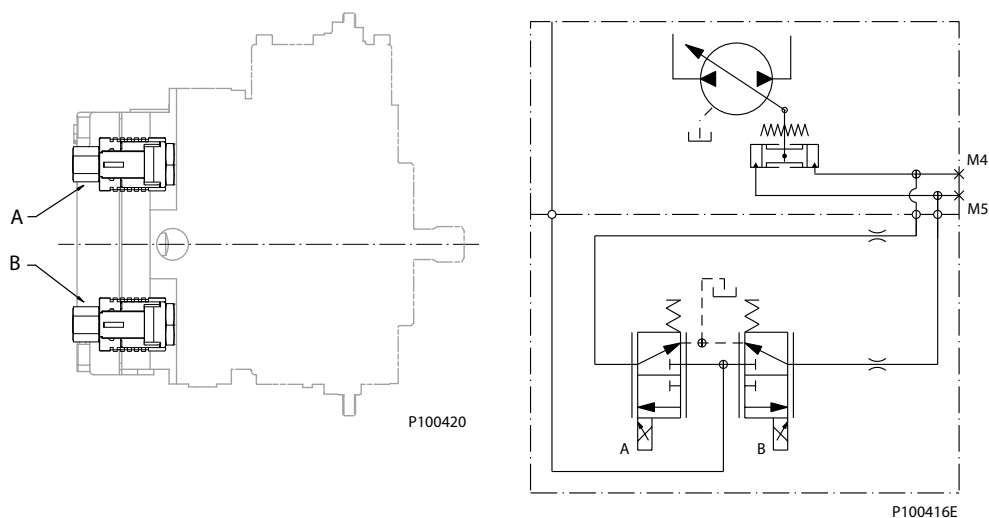
ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE)

ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE) は電気コントロールであり、電気入力信号が 2 個のソレノイドの一方に作用し、チャージ圧力をポンプサーボコントロールシリンダのいずれか一方の側に供給します。

NFPE コントロールを装着した 42 シリーズポンプは、電気入力に比例したコントロールを提供できる特殊なサーボシリンダを備えています。

斜板位置は入力信号電流に比例しますが、ポンプの容積はポンプ入力回転数とシステム圧力にも依存します。このノンフィードバックコントロールの特性は、システム圧力が増加するにつれてポンプ斜板角度を減らすことで、自然な動力制限機能としても働きます。添付グラフは、一般的な動作特性を示しています。

42 シリーズポンプ(28cc) の NFPE コントロール部 NFPE 油圧回路図

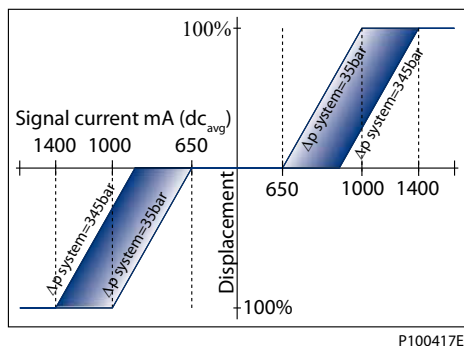


NFPE コントロールポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド:	A	B	A	B
ポート A 流れ	Out	In	In	Out
ポート B 流れ	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

特長とオプション

NFPE ポンプ変位対入力信号



NFPE コントロールの特長と利点

- 比例電気コントロール
- 機械的リンク機構がないので、柔軟なコントロール部設計が行えます。
- 動力制限特性により、機械の必要馬力を低減できます。
- スムーズに操作できます。

入力信号要求

NFPE コントロールの性能を最適化するためには、入力電流をパルス幅変調 (PWM) する必要があります。推奨 PWM 周波数は 200Hz です。最低 PWM 周波数は 80 Hz です。コイル抵抗は 22℃で 5.6 Ω です。制限電流は 1.5A (12Vdc) です。

NFPE コントロールは、コネクタに AMP Junior Power Timer を使用しています。ソレノイドは、弊社のマイクロプロセッサ、電気回路基板およびハンドルとともに使用できます。

コネクタとポート

[ノンフィードバック比例電気\(NFPE\) コントロールオプション- フレームサイズ 28/32 \(66 ページ\)](#) および [ノンフィードバック比例電気\(NFPE\) コントロールオプション- フレームサイズ 41/51 \(66 ページ\)](#) を参照してください

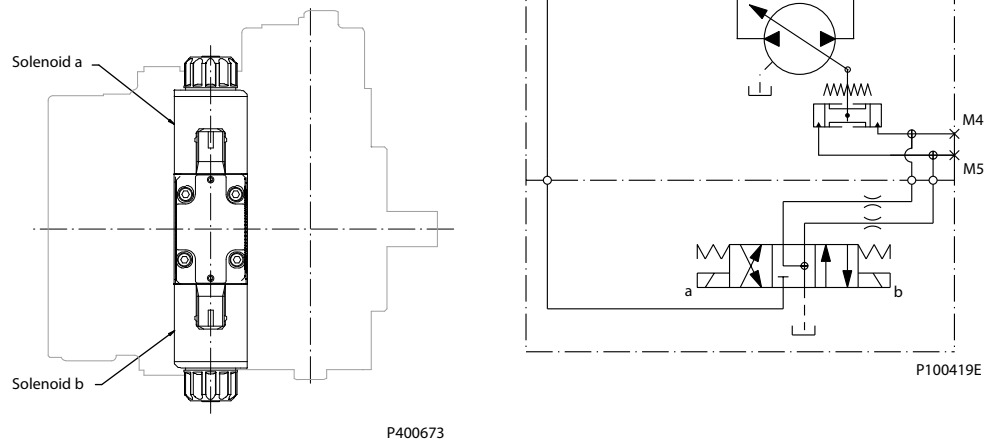
特長とオプション

3 ポジション電気コントロール (FNR)

3 ポジション電気コントロール (FNR) は、ソレノイド駆動の 3 位置 4 方向弁を使用して、ポンプ容積を、中立から正逆いずれの方向へも最大容積までコントロールします。FNR コントロールは、ノンフィードバック、非比例、正転/中立/逆転の 3 ポジションです。

ソレノイドが励磁されると、チャージ圧がポンプサーボコントロールシリンダの片端に導かれ、ポンプを最大容積とします。ポンプ吐出流量の方向は、どちらのソレノイドが励磁されるかによって決まります (下の表を参照下さい)。

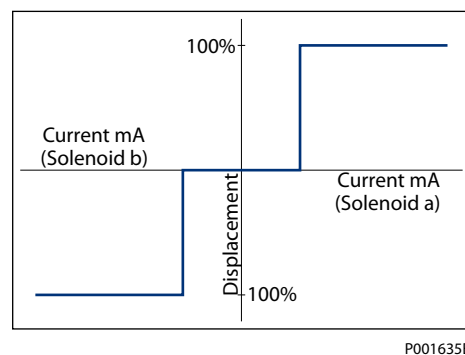
42 シリーズポンプ(41/51cc) の FNR コントロール 部 FNR 油圧回路図



FNR コントロールのポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド:	a	b	a	b
ポート A 流れ	In	Out	Out	In
ポート B 流れ	Out	In	In	Out
高圧サーボゲージポート	M5	M4	M5	M4

電気信号に対するポンプ容積



特長とオプション

FNR コントロールの特長と利点

- 電気式コントロールです。
- 電圧がなくなると、コントロールはポンプを中立に戻します。
- チャージ圧力がなくなると、コントロールはポンプを中立に戻します。
- シンプルで低コストの設計になっています。
- 比例コントロールを必要としない用途には最適です。

入力信号要求

ソレノイドの電圧は、12Vdc か 24Vdc を選択できます。最大消費電力は 30W です。ターミナルは、DIN43650 コネクタです。AMP Junior Power Timer コネクタも利用できます。

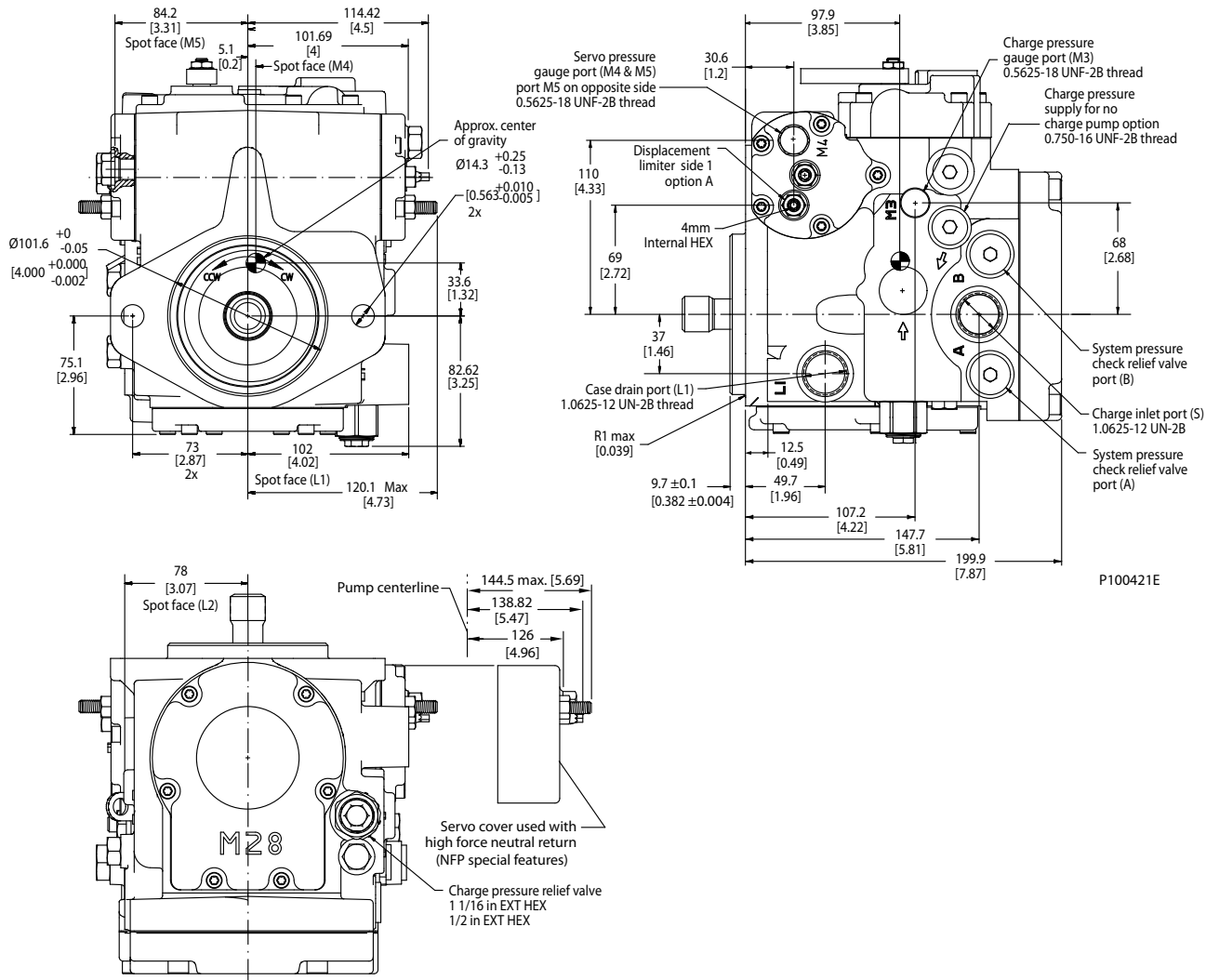
コネクタとポート

[3 ポジション電気コントロール\(FNR\) オプション- フレームサイズ 28/32](#) (62 ページ) および [3 ポジション電気コントロール\(FNR\) オプション- フレームサイズ 41/51](#) (63 ページ) を参照してください

外形図

フレームサイズ 28/32

マニュアル容量コントロール(MDC) 付ベースユニット: ポート形状/ハウジングスタイル A タイプ



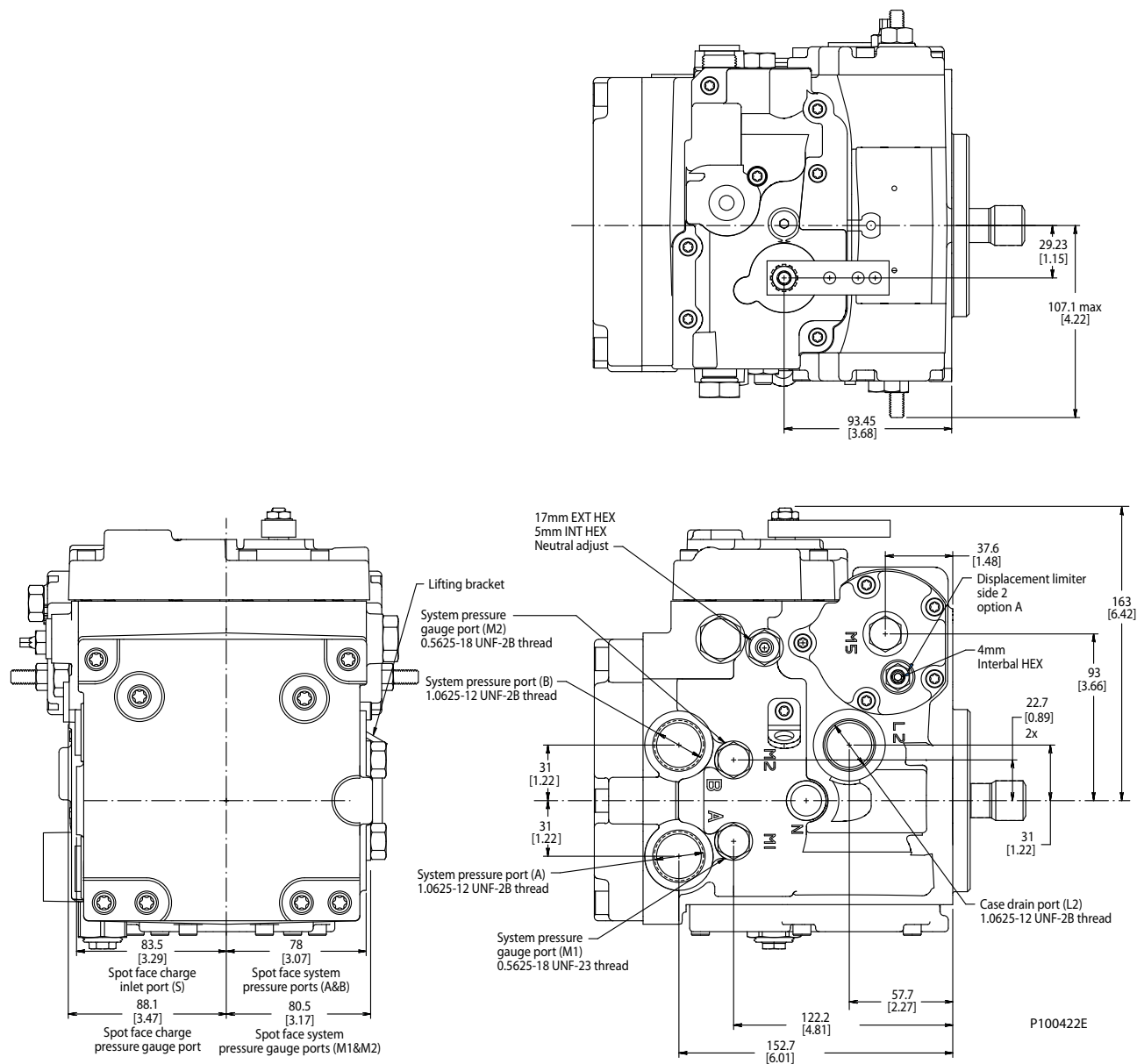
*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAE J1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

軸回転方向は、入力軸端から見た回転方向。特定の外形図につきましては弊社までお問い合わせ下さい。

容量リミッタ調整

軸回転方向	CW		CCW	
容量リミッタ側	1	2	1	2
流量制限吐出ポート	B	A	A	B

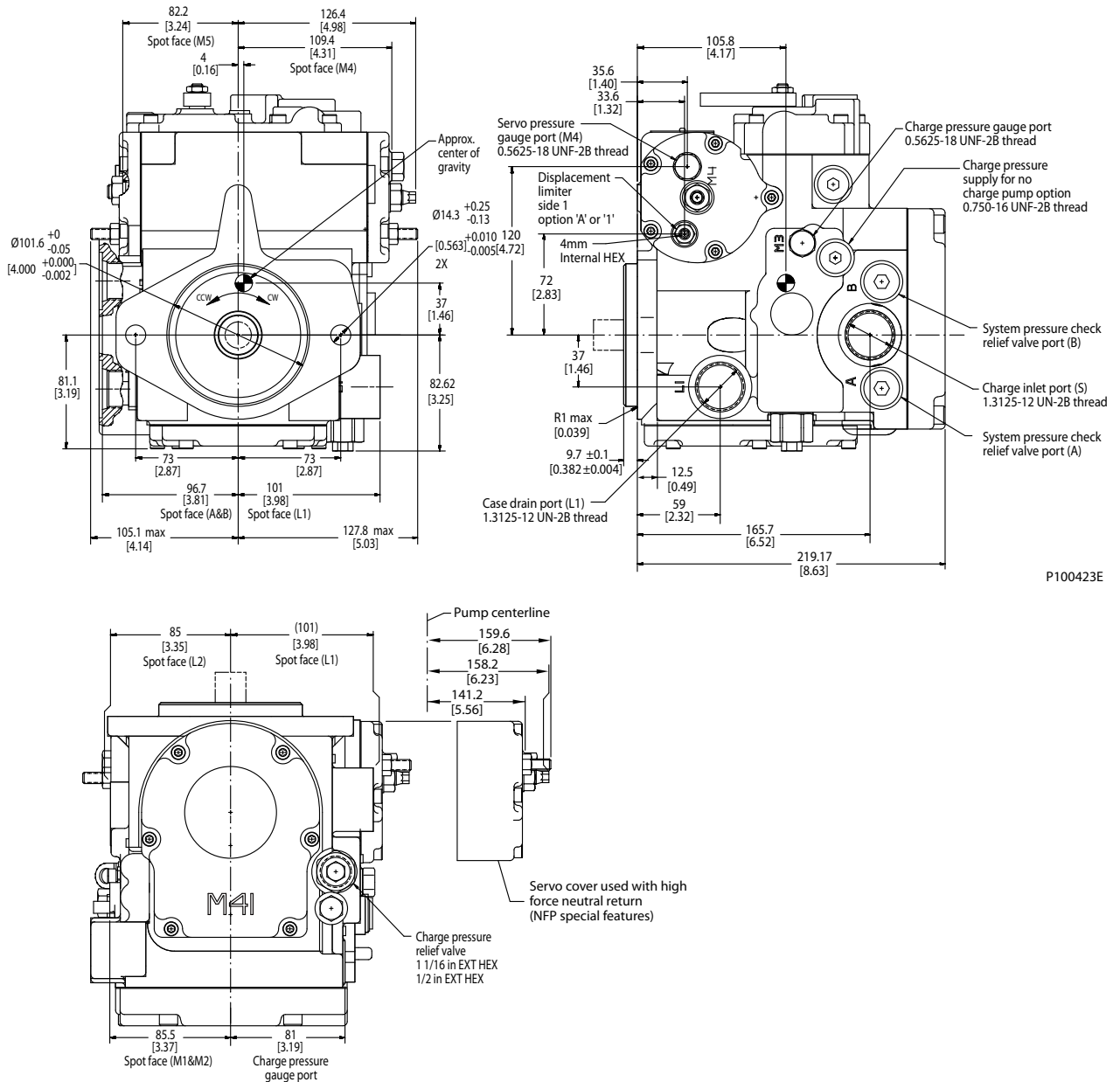
外形図



外形図

フレームサイズ 41/51

マニュアル容量コントロール(MDC) 付ベースユニット: ポート形状/ハウジングスタイル A タイプ



P100423E

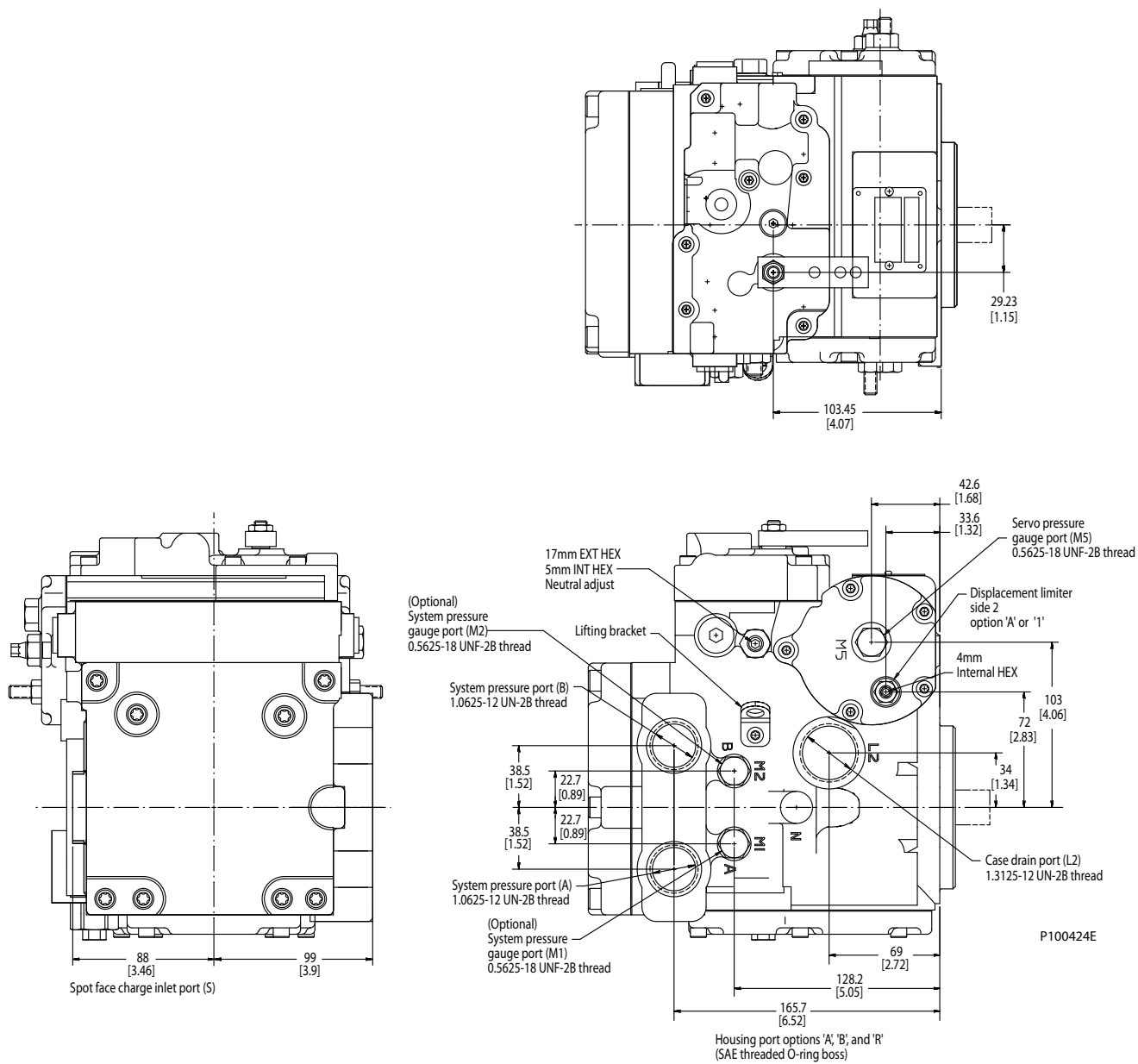
*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAEJ1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

軸回転方向は、入力軸端から見た回転方向。特定の外形図につきましては弊社までお問い合わせ下さい。

容量リミッタ調整

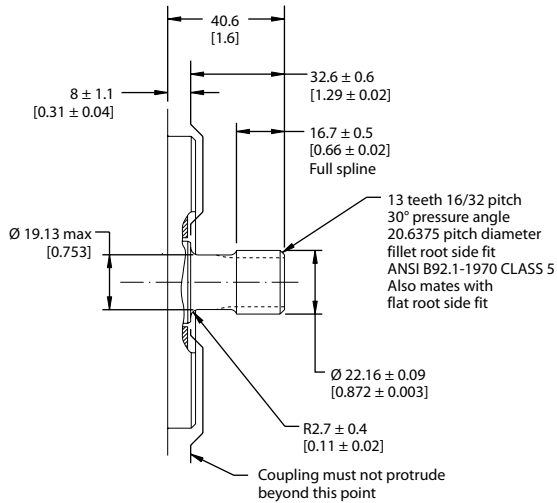
軸回転方向	CW		CCW	
容量リミッタ側	1	2	1	2
流量制限吐出ポート	B	A	A	B

外形図

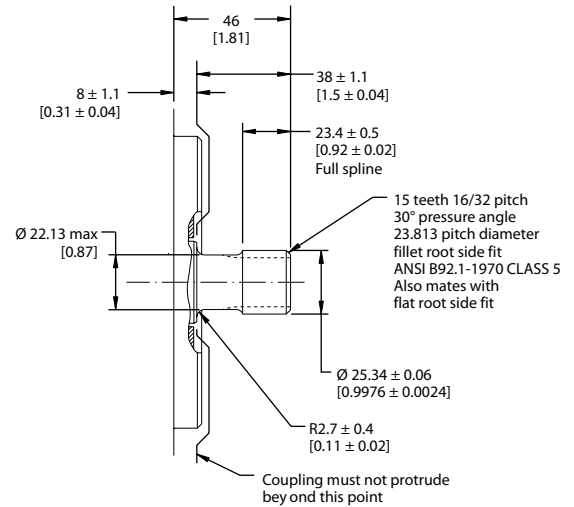


外形図

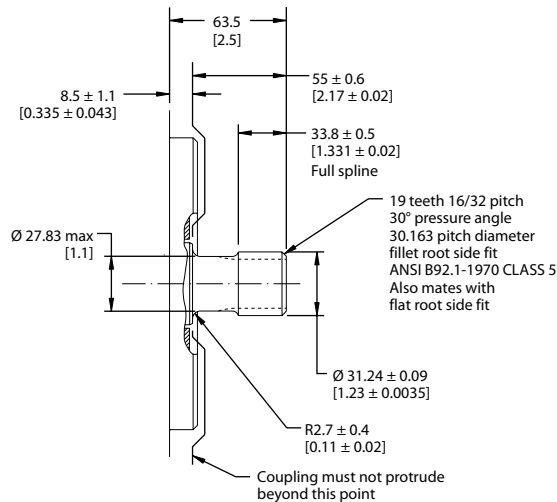
軸オプション



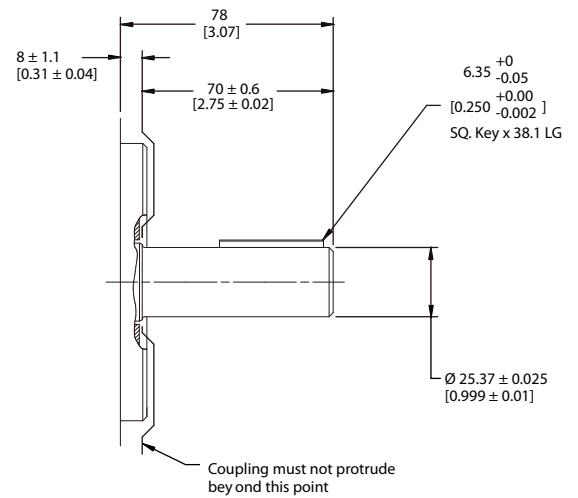
OPTION C: SPLINED SHAFT



OPTION D: SPLINED SHAFT



OPTION E: SPLINED SHAFT (41/51 cm³ models only)



OPTION G: STRAIGHT ROUND KEY

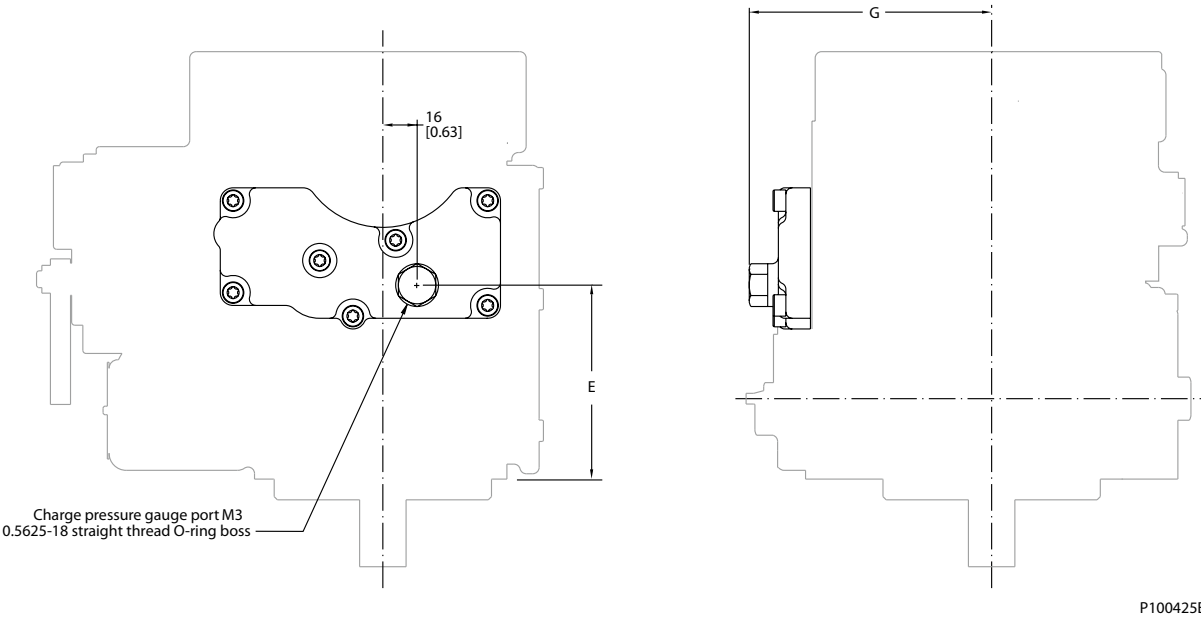
P100588E

外形図

フィルトレーションオプション

サクシヨンフィルトレーションアダプタ - オプション G

サクシヨンフィルトレーションアダプタ- オプション G

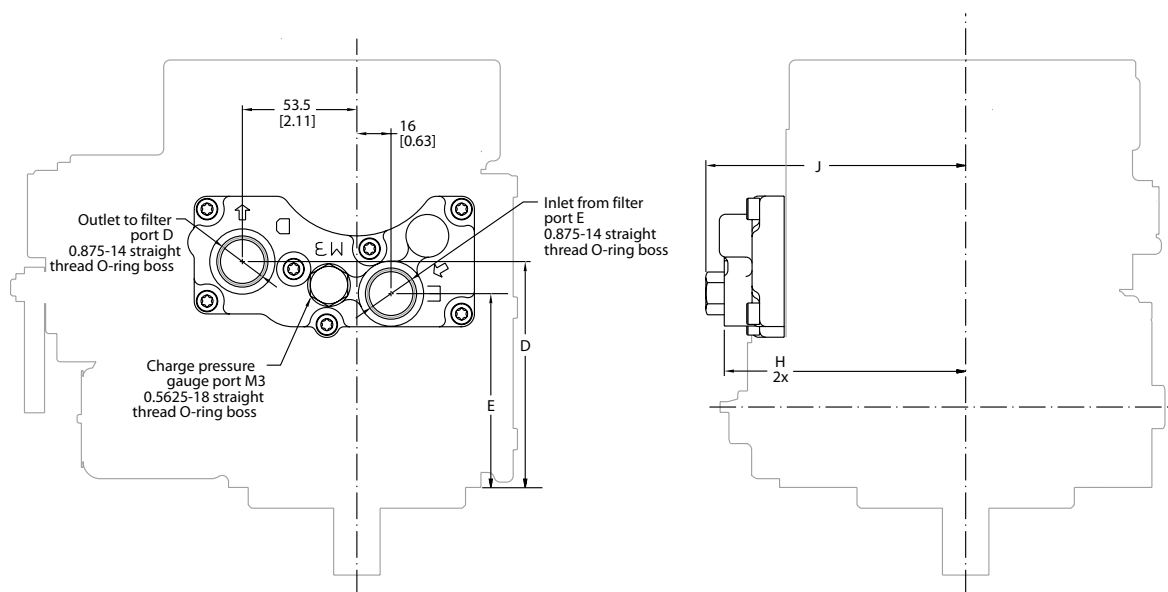


寸法

フレームサイズ	E	G
28/32	90.7[3.57]	113 [4.45]
41/51	101[3.97]	118.5 [4.67]

外形図

チャージ圧力フィルトレーションアダプタ-全流フィルトレーション-オプション B



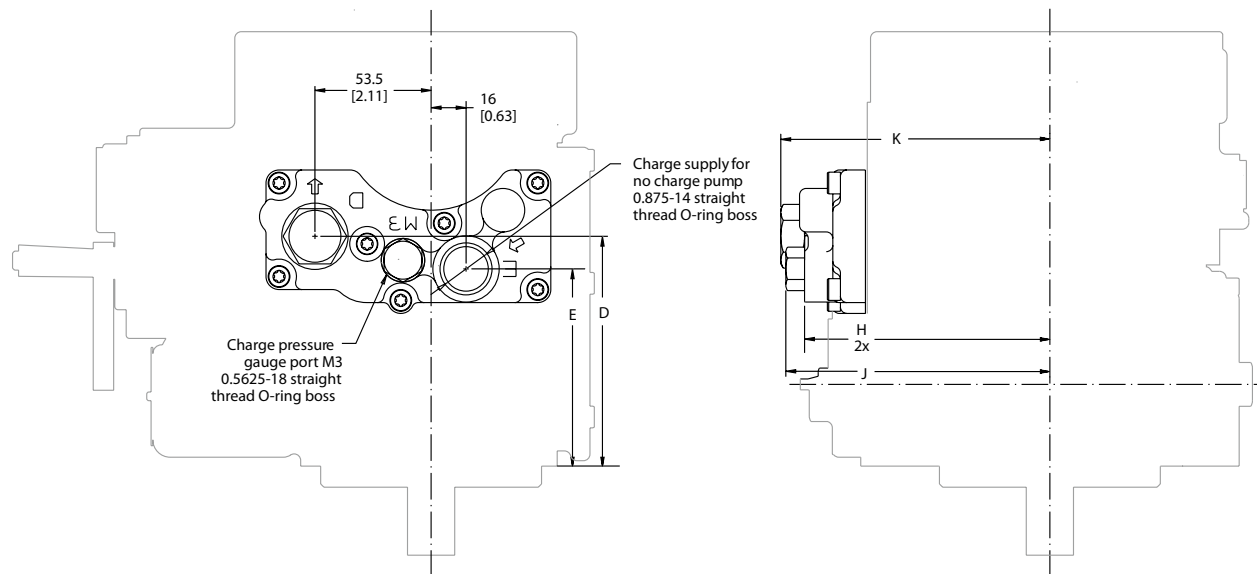
P400150

寸法

フレームサイズ	D	E	H	J
28/32	105.7 [4.16]	91.2 [3.59]	112.4 [4.43]	123.3 [4.85]
41/51	116 [4.57]	101.5 [4.00]	117.9 [4.64]	128.8 [5.07]

外形図

チャージポンプなし - オプション X

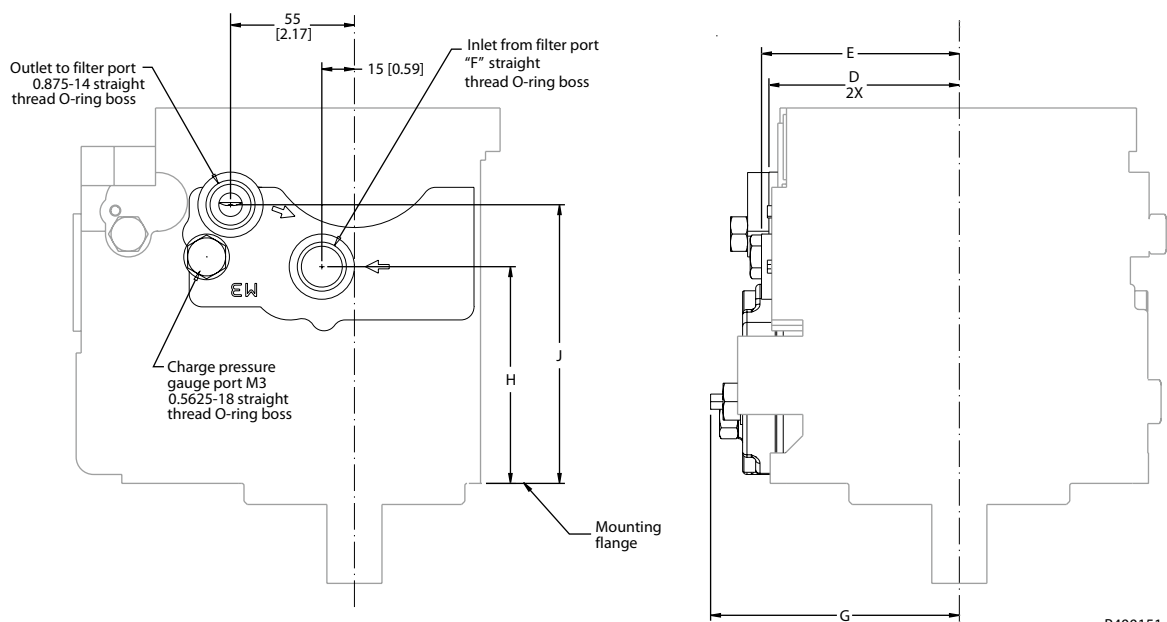


P100437E

寸法

フレームサイズ	D	E	H	J	K
28/32	105.7 [4.16]	91.2 [3.59]	112.4 [4.43]	123.3 [4.85]	125.7 [4.95]
41/51	116 [4.57]	101.5 [4.00]	117.9 [4.64]	128.8 [5.07]	131.3 [5.17]

チャージ圧力フィルトレーションアダプタ - 全流フィルトレーション(アダプタなし) - オプション F



P400151

外形図

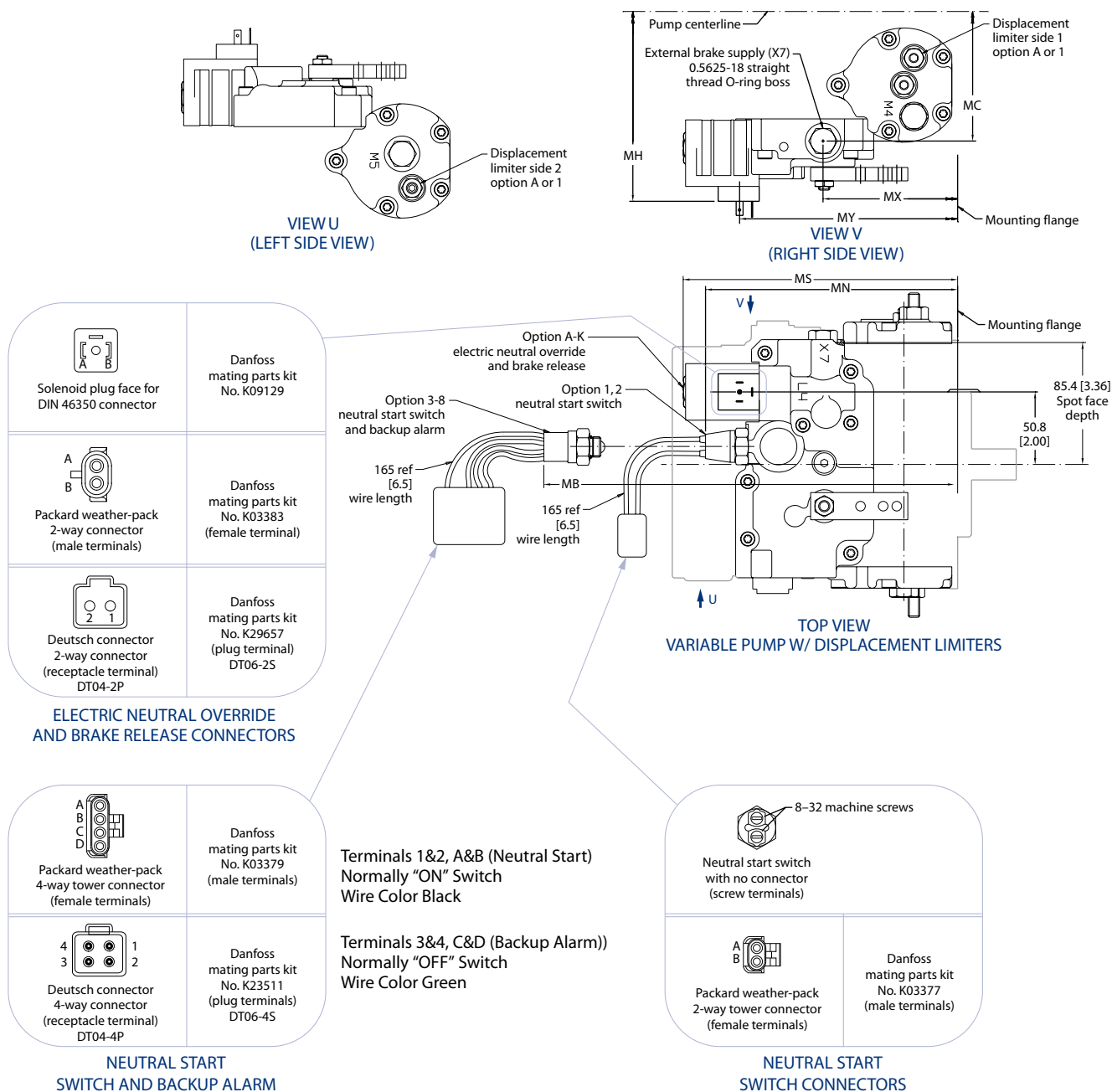
寸法

フレームサイズ	D	E	F	G	H	J
28/32	87.6 [3.45]	91 [3.58]	.875 -14	114.42 [4.5]	99.7 [3.93]	129.2 [5.09]
41/51	93.5 [3.68]	95.3 [3.75]	.750 -16	122.12 [4.81]	110 [4.33]	141 [5.55]

外形図

コントロールモジュール

マニュアル容量コントロール (MDC) オプション



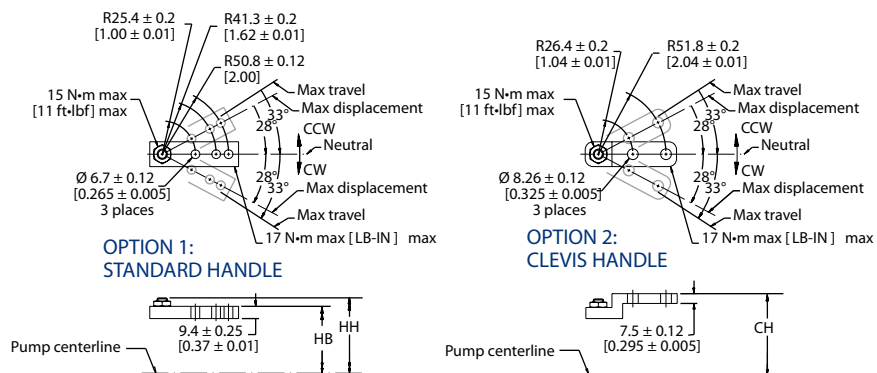
P100431E

マニュアル容量コントロール寸法

フレームサイズ	MB	MC	MH	MN	MS	MX	MY
28/32	177.4 [6.98]	127.2 [5.01]	169.4 [6.67]	175.4 [6.91]	192.7 [7.58]	94.3 [3.71]	152.8 [6.02]
41/51	187.4 [7.38]	144.2 [5.68]	186.4 [7.34]	185.4 [7.30]	202.7 [7.98]	104.3 [4.11]	162.8 [6.41]

外形図

マニュアル容量コントロール(MDC) オプション



P100431E_2

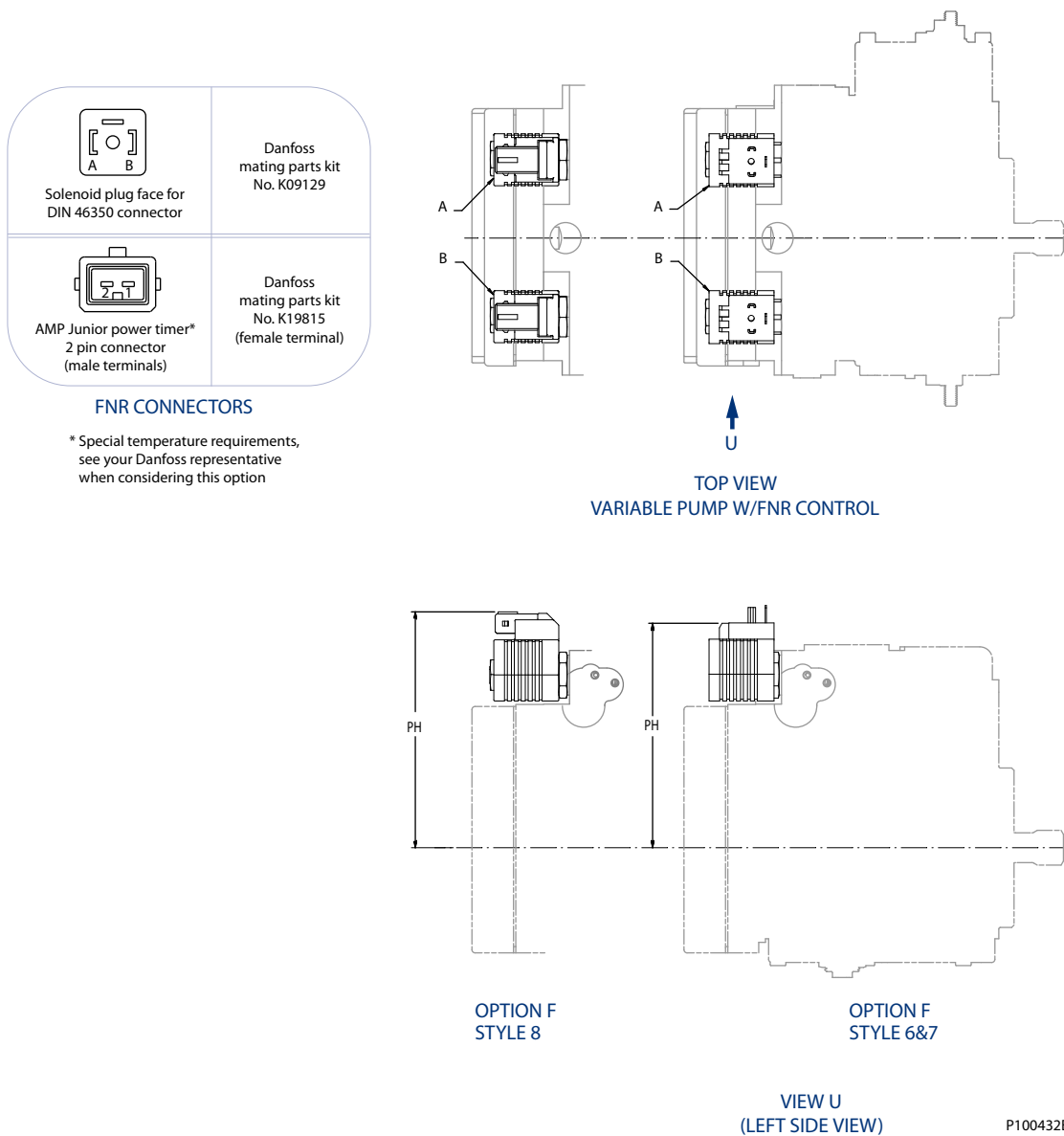
コントロールハンドル寸法

フレームサイズ	HB	HH	CH
28/32	156.4 [6.16]	163 [6.42]	166.1 [6.54]
41/51	173.4 [6.83]	180 [7.09]	183.1 [7.21]

*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAE J1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

外形図

3 ポジション電気コントロール (FNR) オプション - フレームサイズ 28/32



3 ポジション電気コントロール寸法

フレームサイズ	スタイル	PH
28/32	スタイル 6 および 7	143.2 [5.64]
	スタイル 8	150.3 [5.92]

FNR コントロールのポンプ吐出方向

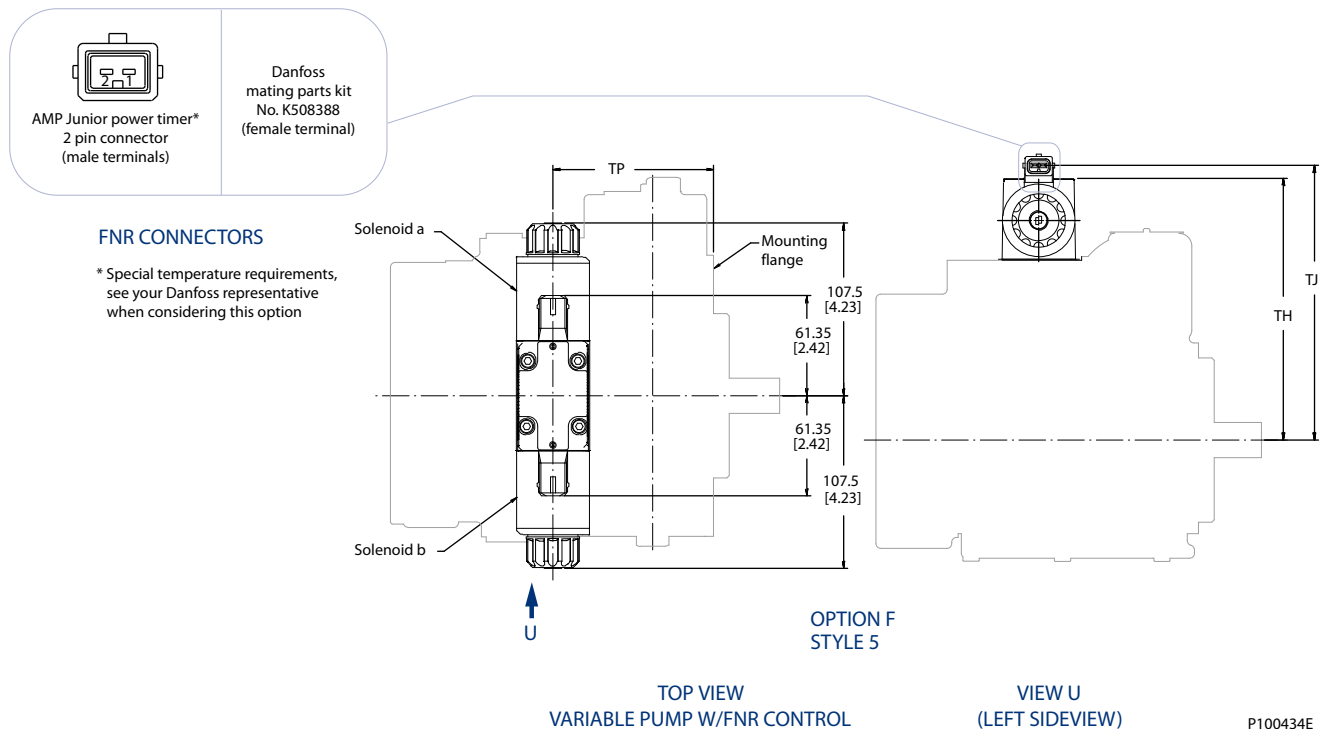
入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド	A	B	A	B
ポート A 流れ	Out	In	In	Out

外形図

FNR コントロールのポンプ吐出方向（続き）

ポート B 流れ	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

3 ポジション電気コントロール (FNR) オプション - フレームサイズ 41/51



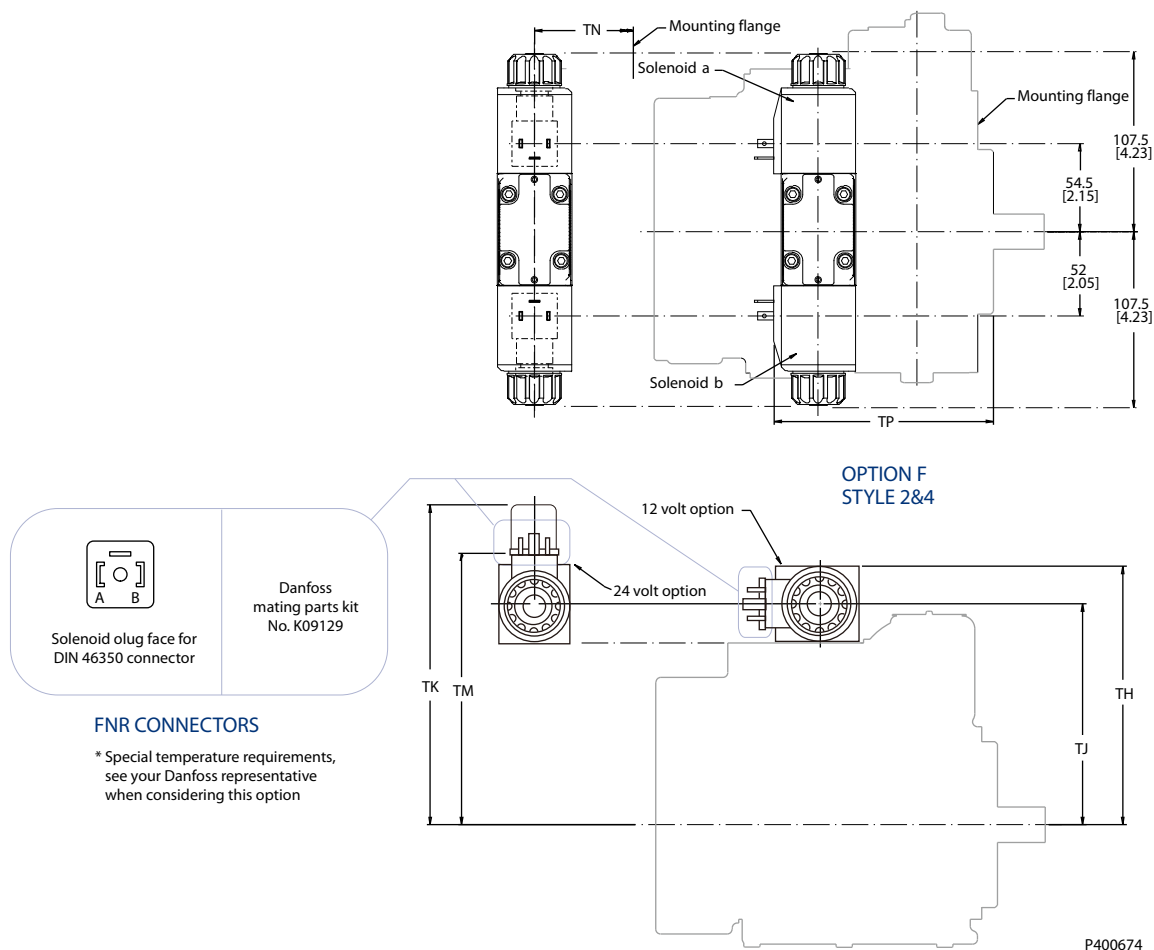
3 ポジション電気コントロール寸法

フレームサイズ	TP	TH	TJ
41/51	111.2 [4.38]	177.3 [6.98]	186.8 [7.35]

FNR コントロールのポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド	a	b	a	b
ポート A 流れ	In	Out	Out	In
ポート B 流れ	Out	In	In	Out
高圧サーボゲージポート	M5	M4	M5	M4

外形図



3 ポジション電気コントロール寸法、12 ボルトオプション

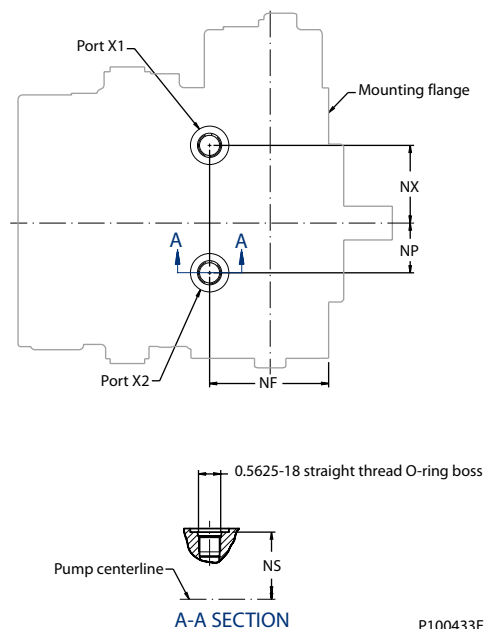
フレームサイズ	TP	TH	TJ
41/51	145.2 [5.72]	178 [7.00]	152.3 [6.00]

3 ポジション電気コントロール寸法、24 ボルトオプション

フレームサイズ	TJ	TK	TM	TN
41/51	152.3 [6.00]	217 [8.54]	187 [7.36]	111.2 [4.38]

外形図

ノンフィードバック比例油圧 (NFPH) コントロールオプション



ノンフィードバック比例油圧コントロール寸法

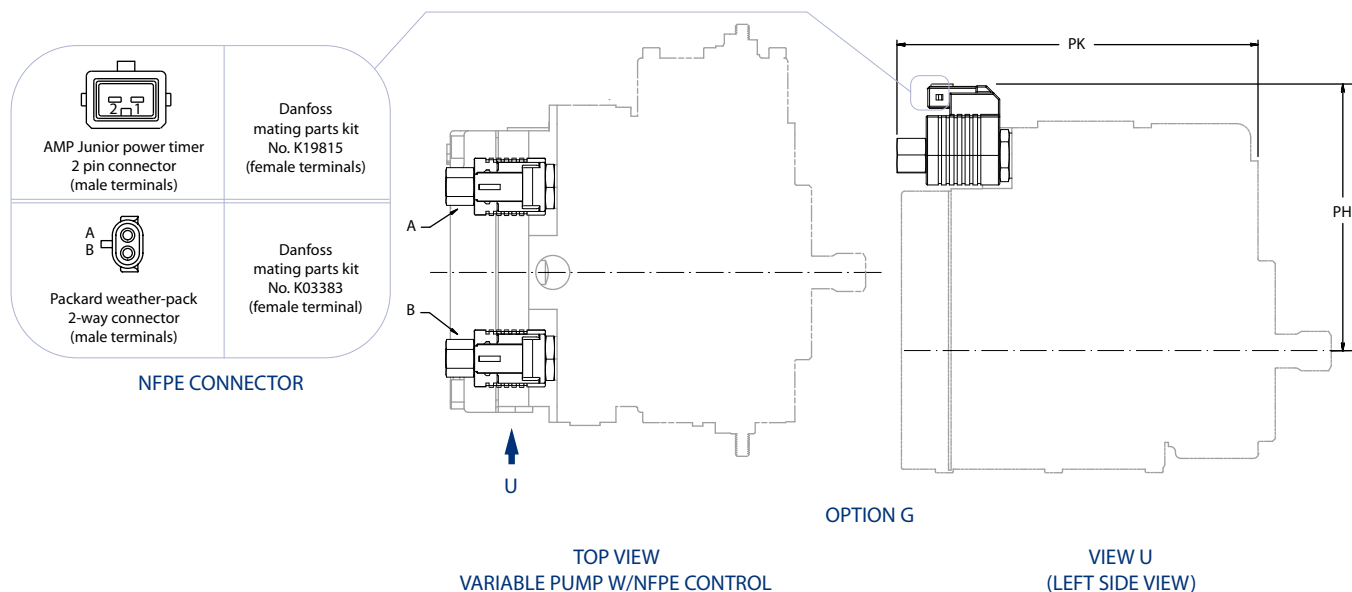
フレームサイズ	NF	NS	NP	NX
28/32	76.6 [3.02]	111.3 [4.38]	33 [1.30]	46 [1.81]
41/51	88 [3.46]	128.3 [5.05]	31 [1.22]	54 [2.13]

*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAE J1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

軸回転方向は、入力軸端から見た回転方向。特定の外形図につきましては弊社までお問い合わせ下さい。

外形図

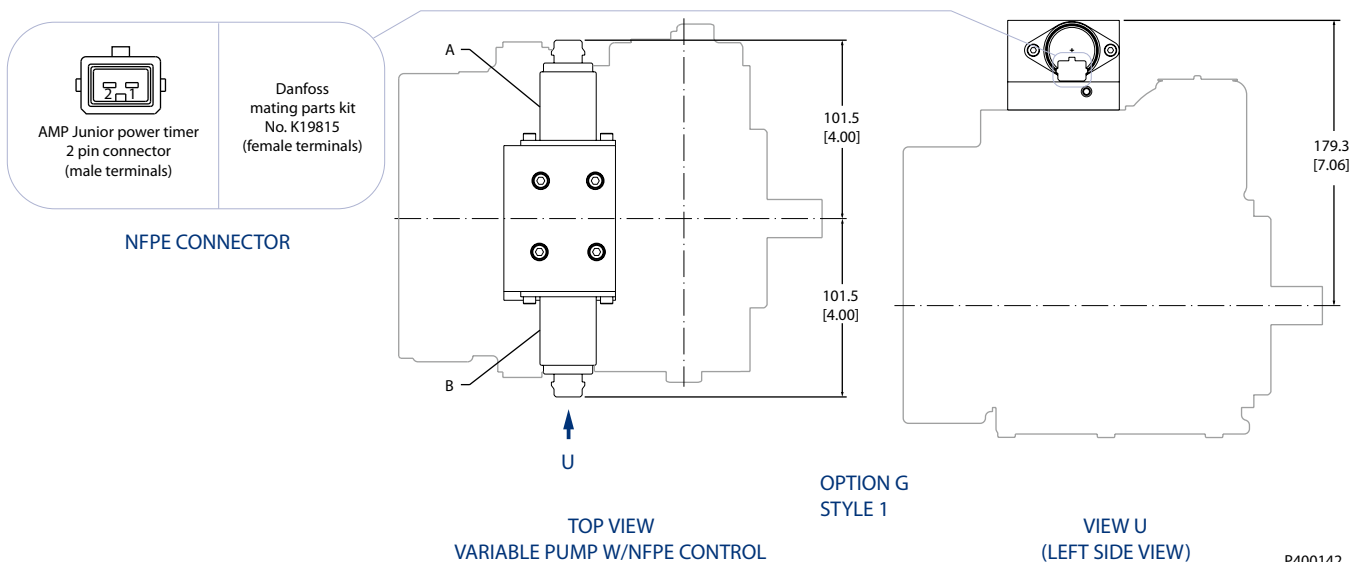
ノンフィードバック比例電気 (NFPE) コントロールオプション - フレームサイズ 28/32



マニホールド位置

フレームサイズ	PH	PK
28/32 (AMP Junior Power Timer)	150.7 [5.93]	203.4 [8.00]
41/51 (Packard Weather-Pack)	144.6 [5.69]	203.4 [8.00]

ノンフィードバック比例電気 (NFPE) コントロールオプション - フレームサイズ 41/51

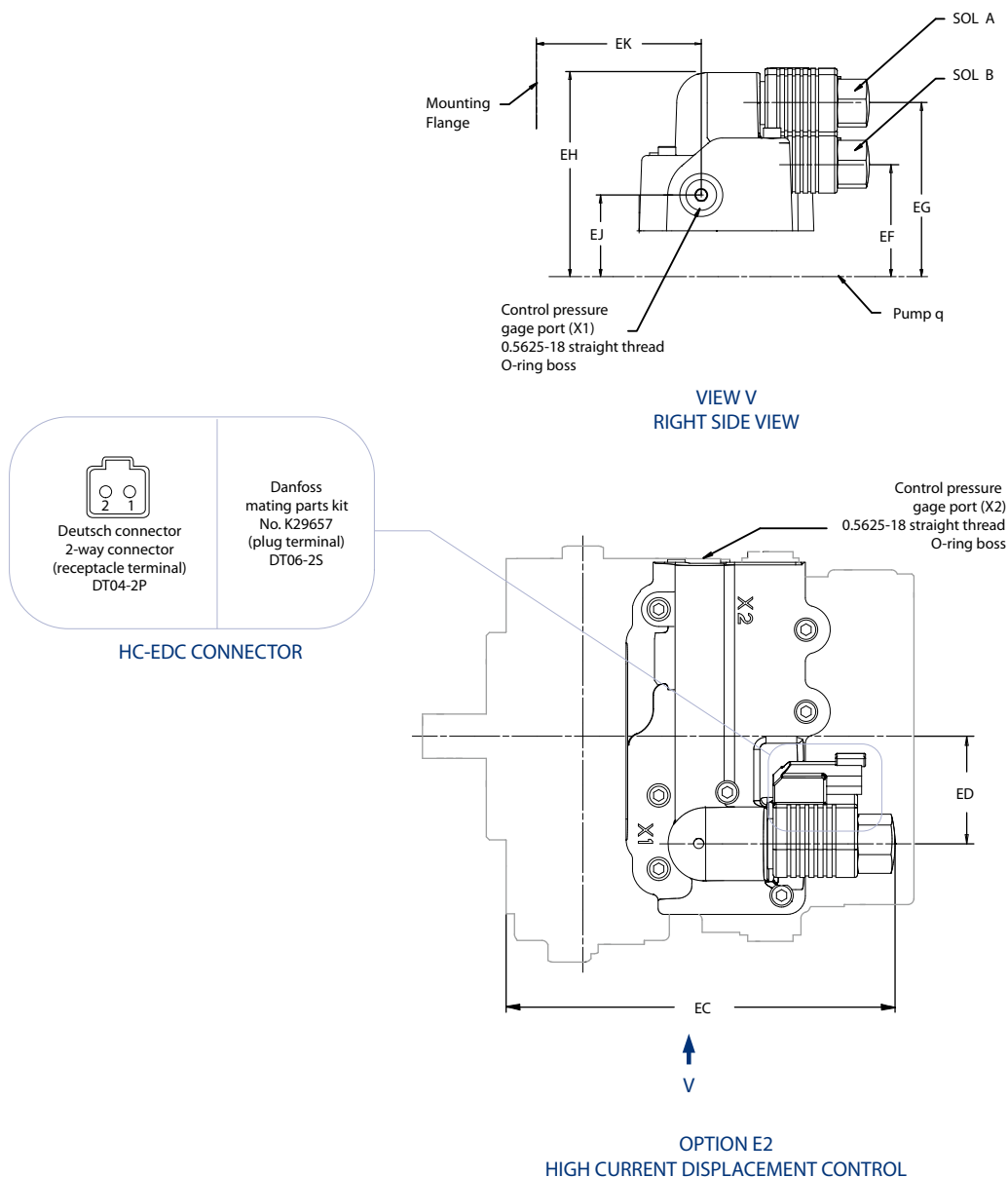


外形図

NFPE コントロールのポンプ吐出方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
励磁ソレノイド	A	B	A	B
ポート A 流れ	Out	In	In	Out
ポート B 流れ	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

ハイカレント電気容量コントロール (HC-EDC) オプション



4800669E

外形図

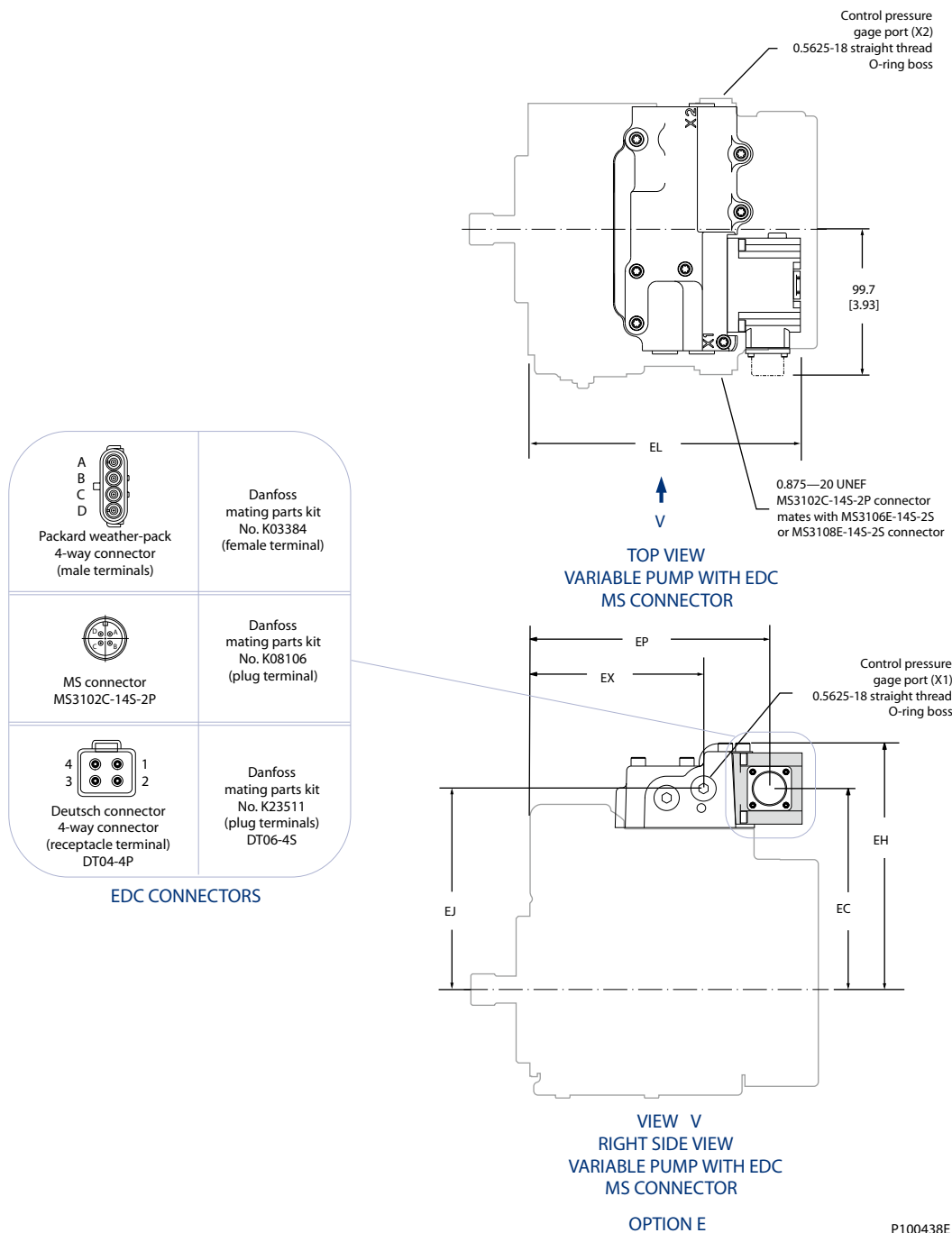
電気式容積コントロール寸法

フレームサイズ	EC	ED	EF	EG	EH	EJ	EK
28/32	190.6 [7.5]	52.7 [2.08]	157.0 [6.18]	189.5 [7.46]	196.5 [7.74]	132.6 [5.22]	94.4 [3.72]
41/51	200.6 [7.9]	52.7 [2.08]	174.0 [6.85]	206.6 [8.13]	213.5 [8.41]	149.6 [5.89]	104.6 [4.12]

*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAE.J1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

外形図

電気容量コントロール (EDC) オプション



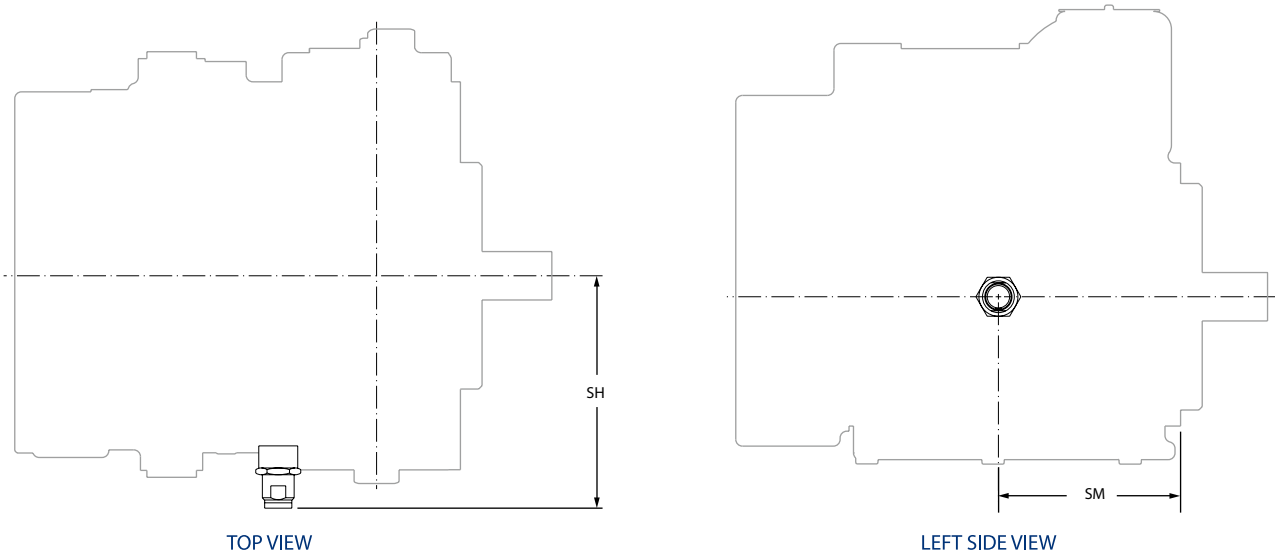
電気式容積コントロール寸法

フレームサイズ	EC	EH	EJ	EL	EP	EX
28/32	138.7 [5.46]	170.2 [6.70]	138.7 [5.46]	188 [7.40]	165.7 [6.52]	119.9 [4.72]
41/51	155.7 [6.13]	187.2 [7.37]	155.7 [6.13]	198 [7.80]	175.7 [6.92]	129.9 [5.11]

*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAEJ1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

外形図

スピードセンサ オプション

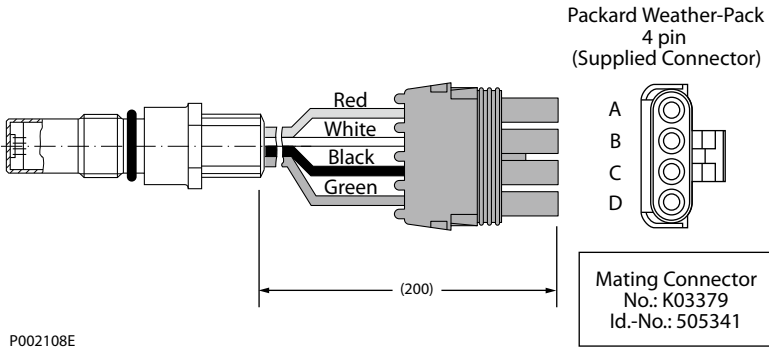


P100427E

スピードセンサ位置

フレームサイズ	SH	SM
28/32	104.24 [4.1]	81.7 [3.22]
41/51	107.84 [4.25]	89.35 [3.52]

Packard Weather-Pack コネクタ付速度センサ (KPPG13408)

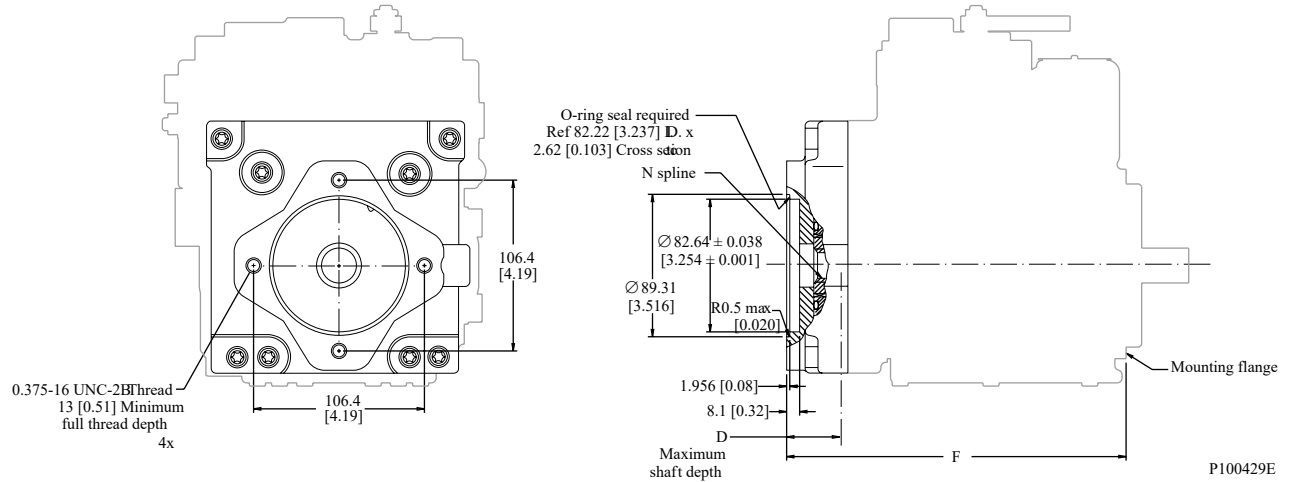


P002108E

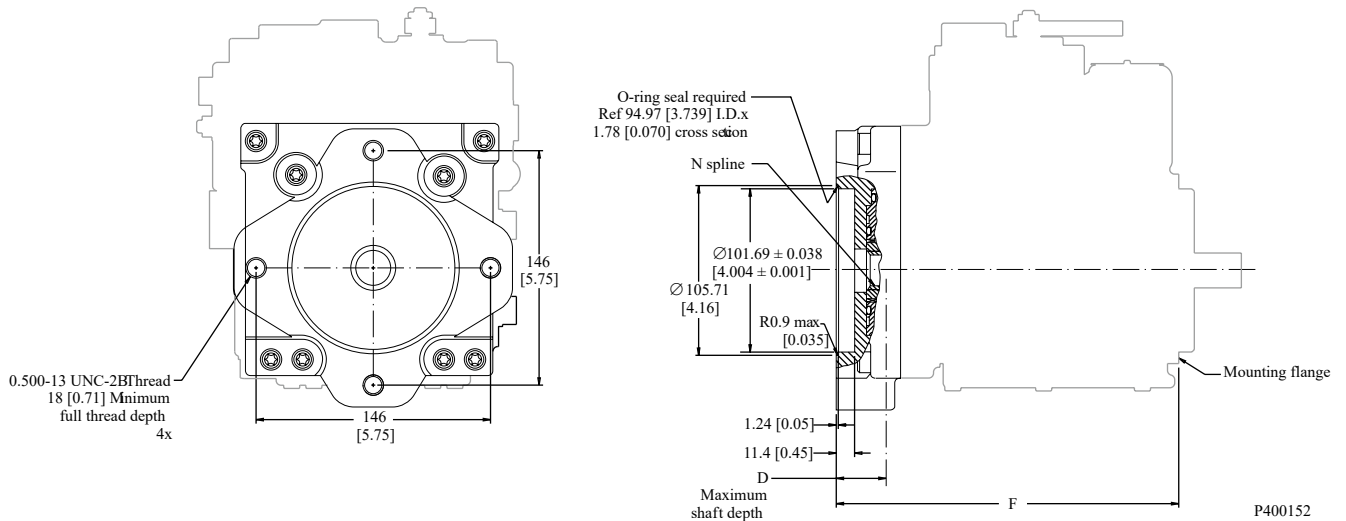
外形図

補助マウンティングパッド

SAE A (オプション A、オプション T、オプション R)



SAE B (オプション B、オプション V)



*特に規定なき場合、SAE 平行ネジ O リングポートは、すべて SAE.J1926-1/ISO.11926-1 に準拠。

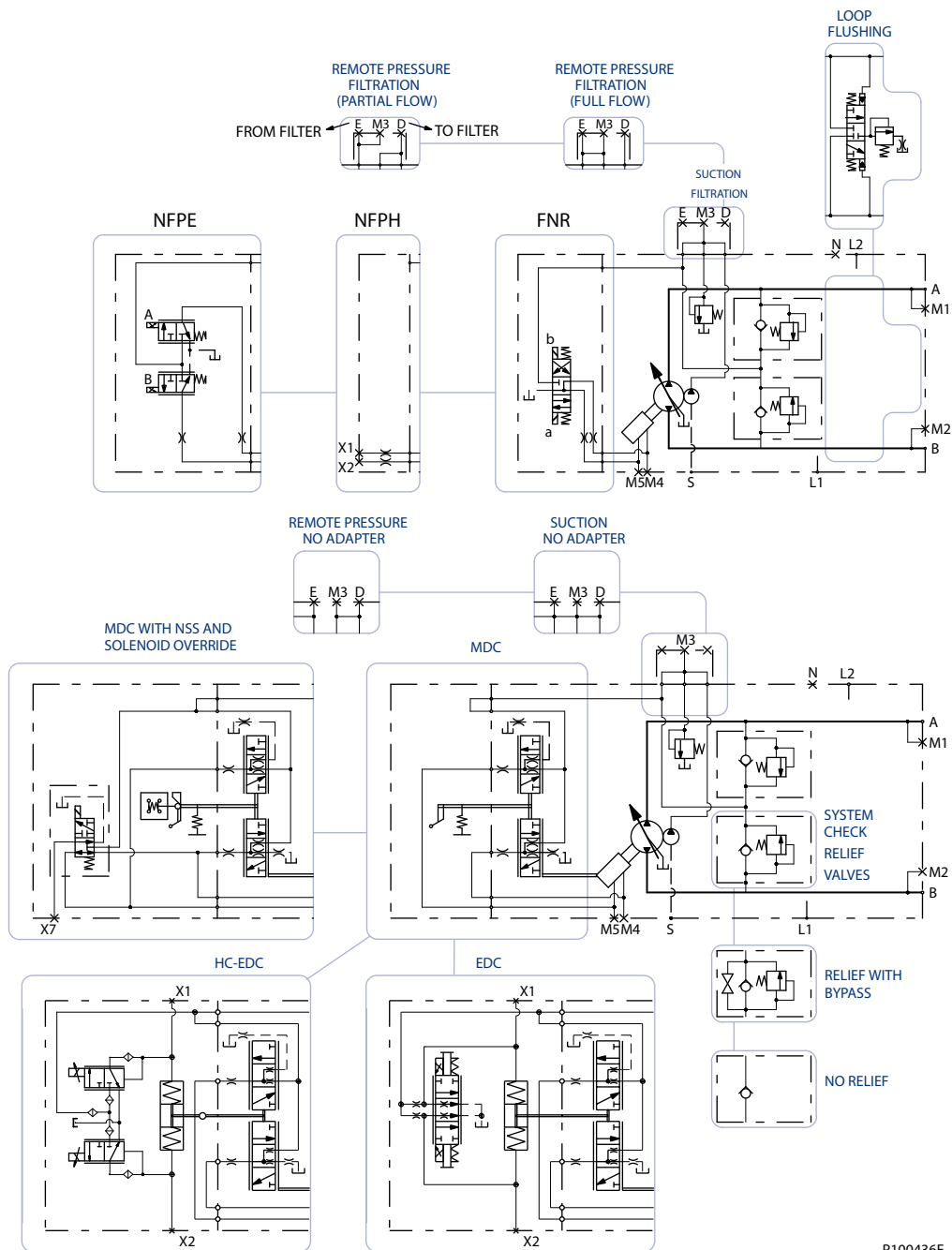
軸回転方向は、入力軸端から見た回転方向。特定の外形図につきましては弊社までお問い合わせ下さい。

補助マウンティングフランジおよびカップリングオプション

補助マウンティング フランジ	スプラインピッチ直 径 P	歯数 N	寸法 D		寸法 F	
			28 cm ³	41/51 cm ³	28 cm ³	41/51 cm ³
オプション A	14.288 [0.563]	9	44 [1.73]	44 [1.73]	211.59 [8.33]	230.89 [9.09]
オプション T	17.463 [0.688]	11	44 [1.73]	44 [1.73]	211.59 [8.33]	230.89 [9.09]
オプション B	20.638 [0.813]	13	46 [1.81]	46 [1.81]	213.3 [8.40]	232.6 [9.16]
オプション V	23.813 [0.9375]	15	46 [1.81]	46 [1.81]	213.3 [8.40]	232.6 [9.16]
オプション R	20.638 [0.813]	13	-	46 [1.81]	-	230.89 [9.09]

回路図

ポンプの回路図



P100436E

モデルコード

モデルコード: A、B、Y、C

[illegible]

(●=標準、○=オプション)

A-製品シリーズ

コード*	説明
A	42 シリーズ

B-回轉方向

コード	説明	28	32	41	51
L	左回転ポンプ (反時計方向)	●	●	●	●
R	右回転ポンプ (時計方向)	●	●	●	●

Y-押しのけ容積

コード	cm ³ /rev [in ³ /rev]	28	32	41	51
28	1 回転 28 cm ³ /rev (1.71 CU. IN.)) 速度センサ無	●	-	-	-
2A	1 回転 28 cm ³ /rev (1.71 CU. IN.) 速度センサ無	○	-	-	-
32	1 回転 31.8 cm ³ /rev (1.94 CU. IN.) 速度センサ無	-	●	-	-
3A	1 回転 31.8 cm ³ /rev (1.94 CU. IN.) 速度センサ無	-	○	-	-
41	1 回転 41 cm ³ /rev (2.50 CU. IN.) 速度センサ無	-	-	●	-
4A	1 回転 41 cm ³ /rev (2.50 CU. IN.) 速度センサ無	-	-	○	-
51	1 回転 51 cm ³ /rev (3.11 CU. IN.) 速度センサ無	-	-	-	●
5A	1 回転 51 cm ³ /rev (3.11 CU. IN.) 速度センサ無	-	-	-	○

C- 入力軸構成

コード	説明	28	32	41	51
C	13 歯 16/32 ピッチ	●	●	○	○
D	15 歯 16/32 ピッチ	○	○	●	●
E	19 歯 16/32 ピッチ	-	-	○	○
G	1.0 インチラウンドストレートキー	○	○	○	○

モデルコード

モデルコード: D

[illegible]

D-コントロールタイプ

コントロール	説明		
コントロールなし (カバープレート): N = なし (MDC/EDC) M = なし (NFPE/FNR)	D = 出荷用カバー	N = N/A	N = N/A
マニュアル容量コントロール: A = MDC、標準 L = MDC、NAR デッドバンド	ニュートラルスタートスイッチ: N = なし	ニュートラルオーバーライド(中立復帰):: N = なし	その他仕様: 3 = 低ゲインスプール付標準ハンドル S = 高ゲインオプションハンドル A = 低ゲインスプール付オプションハンドル B = 高ゲインストレートハンドル(標準品)
	NSS (のみ): 1 = Weather コネクタ 2 = ネジ端子	ブレーキ解除付中立復帰: 内部 SOL A = 12V, Weather コネクタ B = 12V, DIN コネクタ C = 24V, Weather コネクタ D = 24V, DIN コネクタ J = 12V, Deutsch コネクタ K = 24V, Deutsch コネクタ	
	反時計方向回転操作ハンドル付 BAS + NSS : 3 = Weather コネクタ 4 = リード線引出し 7 = Deutsch コネクタ		
	反時計方向回転操作ハンドル付 BAS + NSS : 5 = Weather コネクタ 6 = リード線引出し 8 = Deutsch コネクタ		
電気容量コントロール: E = EDC, HC-EDC	スタイル: 1 = PCP スタイル	入力: A = 14-85 MA	コネクタ/スプール: 3 = Weather, 低ゲインスプール 4 = MS, 低ゲインスプール 5 = Weather, 高ゲインスプール 6 = MS, 高ゲインスプール 7 = Deutsch, 高ゲインスプール
	2 = 電磁比例弁スタイル	C = 12V, 300-750mA D = 24V, 150-375mA	7 = リード線付 Deutsch (特殊), 高ゲインスプール 8 = Deutsch, 高ゲインスプール
3 ポジション FNR: F = FNR	スタイル: 2 = ボルト取付、12 V、DIN (41/51cc のみ) 4 = ボルト取付、24 V、DIN (41/51cc のみ) 5 = ボルト取付、12 V、DIN (41/51cc のみ) 6 = ボルト取付、12 V、DIN (28/32cc のみ) 7 = ボルト取付、24 V、DIN (28/32cc のみ) 8 = ボルト取付、12 V、DIN (28/32cc のみ)	N = なし	N = なし

モデルコード

ノンフィードバック比例コントロール G = NFP	スタイル: 1 = 電気 - 12 V (ボルト取付) (41/51cc のみ) 2 = 電気 - 12 V (ボルト取付) (28/32cc のみ)	入力: A = 650-1000 MA, 5-20 BAR	コネクタ 1 = Amp Jr Power Timer 2 = Packard Weather- Pack (28/32cc のみ)
	3 = 油圧式	A = 5-20 BAR	N = N/A

モデルコード: E

[illegible]

E-コントロール応答時間

コントロール	説明	28	32	41	51
MDC, EDC:	サーボ A、ドレン A、ドレン B、サーボ B (ガスケットオリフィス)				
00	オリフィスなしのガスケット	○	○	○	○
01	高速 (1.6、1.6、1.6、1.6)	○	○	○	○
02	中速 (1.0、4.0、4.0、1.0 mm)	○	○	○	○
03	低速 (標準)(0.8、4.0、4.0、0.8 mm)	●	●	●	●
NFPH、ボルト取付 NFPE、 (28/32/41/51 cc) およびボルト取 付 FNR オプション (28/32cc の み):	サーボ A および B (プラグオリフィス)				
50	オリフィスなし (標準)	●	●	●	●
52	中 1.0 mm	○	○	○	○
53	低速 0.8 mm	○	○	○	○
ボルト取付 FNR およびボルト取付 NFPE オプション:	サーボ A および B (プラグオリフィス)				
70	オリフィスなし	-	-	○	○
72	中 1.0 mm	-	-	●	●
73	低速 0.8 mm	-	-	○	○

モデルコード

モデルコード: F, Q, R

A B Y C D E F Q R G S T U H J K L M N P
4 2

F, Q, R - ポート/ハウジングスタイル、ループフラッシング、フィルトレーション

フレーム サイズ	F: ポート形状/ハウジング	Q: ループフラッシング/冷却	R: フィルトレーション
28/32	MDC, EDC (すべてのフィードバックコントロール)		
	A = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシングなし、フィルタパッドなし、ベースハウジング)	N = なし	N = なし (外部チャージ供給、アダプタなし) A = サクションフィルタ、アダプタなし
	B = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングまたはセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	B = アダプタ付リモート圧力 (全流)
	C = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシング、フィルタパッドベースハウジングなし)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	N = なし (外部チャージ供給、アダプタなし) A = サクションフィルタ、アダプタなし
	D = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシングなし、全流フィルトレーション内蔵)	N = なし	F = アダプタなしのリモート圧力 (全流)
28/32	NFPE & FNR (電気式ノンフィードバックコントロールおよび 3 ポジションコントロール)		
	U = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングおよびセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	X = なし (外部チャージ供給、アダプタ付) G = サクションフィルタ、アダプタ付 B = リモート圧力フィルタ (全流)、アダプタ付
	V = SAE ネジ付 O リングボス (ループフラッシングなし、一体型フル流量フィルトレーション、速度センサとの併用不可)	N = なし	F = アダプタ付リモート圧力 (全流量)
28/32	NFPH (ノンフィードバック比例油圧)		
	T = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシングなし、フィルタパッドベースハウジングなし)	N = なし	D = 吸引、アダプタなし、ゲージポートプラグなし M = なし (外部チャージ専用、ゲージポートプラグなし)
	P = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングおよびセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	X = なし (外部チャージ供給、アダプタ付) G = サクションフィルタ、アダプタ付 B = リモート圧力フィルタ (全流)、アダプタ付

モデルコード

41/51	MDC (すべてのフィードバックコントロール)		
	A = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシングなし、フィルタパッドハウジングなし)	N = なし	N = なし (外部チャージ供給、アダプタなし) A = サクションフィルタ、アダプタなし
	B = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングまたはセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	B = リモート圧力フィルタ (全流)、アダプタ付
	C = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシング、フィルタパッドベースハウジングなし)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	N = なし (外部チャージ供給、アダプタなし) A = サクションフィルタ、アダプタなし
	D = SAE ネジ切り O リングボス (ループフラッシングなし、一体型フル流量フィルトレーション)	N = なし	F = アダプタなしのリモート圧力 (全流)
41/51	NFPE, FNR (電気式ノンフィードバックコントロール)		
	J = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングまたはセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	X = なし (外部チャージ供給、アダプタ付) G = サクションフィルタ、アダプタ付 B = リモート圧力フィルタ (全流)、アダプタ付 C = リモート圧力フィルタ (部分流)、アダプタ付
41/51	NFPH (コントロール内蔵)		
	P = SAE ネジ切り O リングボス (スピードリングまたはセンサフル装備ハウジングに必要)	D = ループフラッシング無効化 2 = ループフラッシング/冷却 3 = ループフラッシング/冷却 4 = ループフラッシング/冷却 5 = ループフラッシング/冷却 ループフラッシングフロー を参照。	X = なし (外部チャージ供給、アダプタ付) G = サクションフィルタ、アダプタ付 B = リモート圧力フィルタ (全流)、アダプタ付 C = リモート圧力フィルタ (部分流)、アダプタ付

モデルコード

モデルコード: G, S, T, U

A B Y C D E F Q R G S T U H J K L M N P

G, S, T, U-ポート/ハウジングスタイル、ループフラッシング、フィルトレーション

フレーム サイズ	G: チャージ / 装着ポンプ	S: チャージリリーフ設 定値	T: 特殊駆動項目	U: リア補助マウンティ ングパッド
28/32 お よび 41/51	A = なし (カップリング なし、補助パッドオブシ ョン Y および Z) N = なし (スペーサ付-リ ア補助取付パッドオブシ ョン N では使用不可) 2 = 11cc 3 = 15.6cc	A = 10 bar (145 psi) B = 12 bar (174 psi) C = 14 bar (203 psi) D = 16 bar (232 psi) E = 18bar (261psi) F = 20 bar (290 psi) G = 22 bar (319 psi) H = 24 bar (348 psi) P = 無効化	N = なし 1 = アンチストール付 NFP 5 = 標準 CRPV 付 NFP	N = なし、チャージポン プあり (チャージポンプ オプション N では使用不 可) A = SAE-A、9 歯 B = SAE-B、13 歯 T = SAE-A 特殊、11 歯 R = SAE A、13 歯 (41/51cc のみ) V = SAE B-B、15 歯 Z = なし (外部チャージ 付、チャージポンプオブ ション A)

モデルコード: H, J

(●=標準、○=オプション)

H-システム圧力保護-ポート A

コード	説明	28	32	41	51
NN	なし (チェックバルブのみ)	○	○	○	○
14	140 bar (2030 psi) HPRV	○	○	○	○
17	175 bar (2540 psi) HPRV	○	○	○	○
19	190 bar (2755 psi) HPRV	○	○	○	○
21	210 bar (3045 psi) HPRV	○	○	○	○
23	230 bar (3330 psi) HPRV	○	○	○	○
25	250 bar (3635 psi) HPRV	○	○	○	○
28	280 bar (4060 psi) HPRV	○	○	○	○
30	300 bar (4350 psi) HPRV	○	○	○	○
32	325 bar (4715 psi) HPRV	○	○	○	○
34	345 bar (5000 psi) HPRV	○	○	○	○
36	360 bar (5220 psi) HPRV	○	-	○	-
38	385 bar (5580 psi) HPRV	○	-	○	-
41	415 bar (6020 psi) HPRV	○	-	○	-

(●=標準、○=オプション)

J-システム圧力保護-ポート B

コード	説明	28	32	41	51
NN	なし (チェックバルブのみ)	○	○	○	○
14	140 bar (2030 psi) HPRV	○	○	○	○
17	175 bar (2540 psi) HPRV	○	○	○	○
19	190 bar (2755 psi) HPRV	○	○	○	○
21	210 bar (3045 psi) HPRV	○	○	○	○
23	230 bar (3330 psi) HPRV	○	○	○	○
25	250 bar (3635 psi) HPRV	○	○	○	○
28	280 bar (4060 psi) HPRV	○	○	○	○
30	300 bar (4350 psi) HPRV	○	○	○	○
32	325 bar (4715 psi) HPRV	○	○	○	○
34	345 bar (5000 psi) HPRV	○	○	○	○
36	360 bar (5220 psi) HPRV	○	-	○	-
38	385 bar (5580 psi) HPRV	○	-	○	-
41	415 bar (6020 psi) HPRV	○	-	○	-

モデルコード

モデルコード: K, L, M, N, P

A B Y C D E F Q R G S T U H J K L M N P
4 2

(● = 標準、○ = オプション)

K-ループバイパスバルブ

コード	説明	28	32	41	51
N	なし	●	●	●	●
B	バイパスバルブ	○	○	○	○

L-容量リミッタ-サイド 1

コード	説明	28	32	41	51
N	なし	●	●	●	●
A	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○	○	○
容量リミッタ-NFP、サイド 1					
0	なし	●	●	●	●
1	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○	○	○

M-容量リミッタ-サイド 2

コード	説明	28	32	41	51
N	なし	●	●	●	●
A	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○	○	○
容量リミッタ-NFP、サイド 2					
0	なし	●	●	●	●
1	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○	○	○

N-特殊ハードウェア

コード	説明	28	32	41	51
NNN	なし	●	●	●	●
AAA	Weather Packard コネクタ付速度センサ	○	○	○	○

P-特殊項目

コード	説明	28	32	41	51
NNN	なし	●	●	●	●



主な取扱製品：

- 油圧ポンプ
- 油圧モータ
- 油圧トランスミッション
- PVG 比例弁
- PLUS+1[®] ソフトウェア
- コントローラ
- ディスプレイ
- ジョイスティック
- リモートコントロール
- 位置制御およびセンサ

ダイキン・ザウアーダンフォスは、世界各地に製造拠点と販売拠点を展開し、世界の車両市場にシステムソリューションを提供する総合油圧機器メーカーのダンフォスグループとともに、車両用油圧システムの専門メーカーとして皆様のベストパートナーを目指しています。

閉回路用ポンプ・モータ、開回路用ポンプ、バルブ、電子油圧制御機器など、豊富で広範囲にわたる製品群とシステムを取り揃え、農業・建設・物流・道路・芝刈・林業・オフハイウェイ環境等、様々な分野で幅広く使用されています。

また豊富な販売代理店網および認定サービスセンターのネットワークを通して、グローバルなサービスを提供できる国際企業として高い評価をいただいています。

ダイキン・ザウアーダンフォス株式会社

本 社 〒566-0044 大阪府摂津市西一津屋 1-1

TEL: 06-6349-7264 FAX: 06-6349-6789

西日本営業 〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原 1-5-28 新大阪テラサキ第3ビル6F

TEL: 06-6395-6090 FAX: 06-6395-8585

東日本営業 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-7-1 神田IKビル8F

TEL: 03-5298-6363 FAX: 03-5295-6077